

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Sócio-Econômico
Programa de Pós-Graduação em Economia - Mestrado
Área de Concentração: Transformações do Capitalismo Contemporâneo

Dissertação de Mestrado

**A EMANCIPAÇÃO HUMANA A PARTIR DA SÍNTESE HISTÓRICA DO
DESENVOLVIMENTO DAS FORÇAS PRODUTIVAS SOCIAIS: O *SISTEMA DE
LABORATÓRIO***

Samya Campana

Florianópolis, SC - Brasil
24 de Fevereiro de 2006

SAMYA CAMPANA

**A EMANCIPAÇÃO HUMANA A PARTIR DA SÍNTESE HISTÓRICA DO
DESENVOLVIMENTO DAS FORÇAS PRODUTIVAS SOCIAIS: O *SISTEMA DE
LABORATÓRIO***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Economia, Área de Concentração: Transformações do Capitalismo Contemporâneo.

Orientador: Prof.Dr. Idaleto Malvezzi Aued

Florianópolis, SC - Brasil

24 de Fevereiro de 2006

SAMYA CAMPANA

A EMANCIPAÇÃO HUMANA A PARTIR DA SÍNTESE HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO DAS FORÇAS PRODUTIVAS SOCIAIS: O *SISTEMA DE LABORATÓRIO*

Esta Dissertação foi julgada aprovada para a obtenção do título de Mestre em Economia, Área de Concentração Transformações do Capitalismo Contemporâneo, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da UFSC.

Prof. Roberto Meurer

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

Florianópolis, 24 de fevereiro de 2006.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Idaleto Malvezzi Aued (Orientador - CSE/UFSC)

Prof. Dr. Paulo Sergio Tumolo (CED/UFSC)

Prof. Dr. Eleutério Fernando da Silva Prado (FEA/USP)

Para as mulheres e os homens que lutam pela revolução,
a favor da vida.

AGRADECIMENTOS

A criação e formação intelectual têm a influência de várias pessoas. Impossível fugir-se dessa condição. Agradeço àquelas que foram mais influentes e diretas na minha formação intelectual e na tentativa de me libertar de certas amarras intelectuais. A todos aqueles que participaram dos seminários as sextas-feiras à tarde em 2003.¹ organizados pelo LABOR contribuindo para um espaço instigador. Ao prof. Nildo D. Ouriques, por sua postura de grande valor em defesa de temas ousados sem prescindir da exigência do rigor teórico e pela iniciativa de constituir um grupo de estudos sobre método, do qual tive o privilégio de participar; sem sua postura jamais teria decidido fazer o mestrado em Economia, menos ainda me embrenhado neste tema. Ao colega de área do mestrado Jales, com quem sempre compartilhava posicionamentos em relação à estruturação da área de mestrado Transformações do Capitalismo Contemporâneo, bem como à construção de nossos projetos de dissertação, o que sempre elevava meu ânimo para insistir nas “idéias próprias”. Ao amigo Wolney, pelas discussões de assuntos pertinentes ao tema e pelo compartilhar intelectual. Aos colegas que alimentaram os preciosos encontros em 2004.¹ das quartas-feiras à tarde sobre “Espaço transitório do capitalismo para o socialismo no século XX” na pós-graduação de Geografia/UFSC contribuindo para “reviver” a história; sem suas participações não poderia ter a absoluta certeza do por que ela não acabou e, mais ainda, do por que não se repete. Ao prof. Idaleto M. Aued, coordenador desses encontros e, interlocutor direto e fundamental neste processo, a despeito de sua saída para o pós-doutoramento e do comprometimento com vários orientandos: incorporo seus olhos de pesquisa ao perceber que o que vejo vira revolução, contradição, superação, porque vejo o *ser social*, a natureza humanizada e a humanidade naturalizada. À colega Adelita do mestrado em Geografia, pelos encontros elucidadores e frutíferos a respeito de nossas pesquisas; da mesma forma agradeço ao colega João Claudino do doutorado em Geografia. Ao prof. Helton R. Ouriques, por suas importantes contribuições, quando na banca de qualificação do projeto, no sentido de precisar o objeto de estudo. Aos profs. Paulo S. Tumolo, Eleutério F.S. Prado, membros da banca examinadora, por terem aceitado o convite para participar da avaliação do trabalho dando-me a honra de suas contribuições. À amiga Marlene, pelas trocas enriquecedoras e estimulantes para desvelar as conexões empíricas na reta final do trabalho. Aprendi muito sobre os movimentos sociais como espaço transitório. À amiga Sara, cuja trajetória no mestrado em Sociologia Política não foi menos árdua diante dos “desencantamentos” da ciência acadêmica, pelo

compartilhar do seu aprendizado e experiência sociológico-literária: aprendi muito. À companheirada sempre próxima, cuja postura teórico-política sempre é muito valiosa: à Ângela e ao Ivandro, que estão passando por esse processo no mestrado em Sociologia Política, à Karine e ao Dalton, que já passaram pelo mestrado em Educação. À mulher mais influente em meus posicionamentos político-rebeldes no mundo, justamente por sua práxis significar inconformidade com relação às condições postas, Regina, minha mãe.

Agradeço também aos amigos, familiares pelo apoio materializado, em todos os sentidos, neste curtíssimo e fundamental tempo de minha formação. Ao companheiro desses *dias-a-dias*, Orlando, e ao grande Vicente. À secretária do programa, Evelise, por sua imprescindível atuação no difícil exercício do seu trabalho com os pós-graduandos em sua via crúcis, assim como aos professores da área de Transformações do Capitalismo Contemporâneo, pela contribuição na minha formação acadêmica.

Idéias adquiridas por nossa inteligência, incorporadas a nossos pontos de vista e forjadas em nossa consciência, são cadeias das quais não poderemos nos libertar sem esforço doloroso; são demônios, que poderemos vencer somente nos submetendo a eles.

Karl Marx

Não é o ângulo reto que me atrai, nem a linha reta, dura, inflexível, criada pelo homem. O que me atrai é a curva livre e sensual, a curva que encontro nas montanhas do meu país, no curso sinuoso de seus rios, nas nuvens do céu, nas ondas do mar, no corpo da mulher preferida. De curvas é feito todo o Universo, o universo curvo de Einstein.

Oscar Niemeyer

CAMPANA, Samya. **A emancipação humana a partir da síntese histórica do desenvolvimento das forças produtivas sociais: o sistema de laboratório**. 2006. Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia, UFSC, Florianópolis.

RESUMO

Pensamos para além do posto, fazendo uma leitura da realidade, em um tempo em que a história não acabou e tampouco é repetição, que ousa apreender um movimento que não é o de afirmação do capital e nem o de negação do capital, mas o de transição, para além do capital. Nesse sentido não se trata de refletir se estamos diante do recrudescimento ou revigoramento do modo de produção capitalista. O referencial teórico central desta dissertação é a tese de pós-doutoramento do prof. Idaleto Malvezzi Aued, que consiste em explicitar quais os elementos postos hoje, engendrados pelo modo de produção capitalista, que são constitutivos de uma sociedade que traz em si elementos emancipatórios (*uma sociedade superior*), bem como os capítulos 11, 12 e 13 de *O Capital*, livro 1, v.1, os *Grundrisse*, *A Ideologia Alemã* e os *Manuscritos Econômico-filosóficos*. Buscamos no *velho a possibilidade do novo*, tendo por foco que a superação da sociedade se faz através de uma nova forma social de produção (transitória) que emerge, no presente, do desenvolvimento das forças produtivas no modo de produção capitalista: entendemos que a superação da - e na - ordem burguesa se relaciona com a superação concreta do modo de produção capitalista a partir do modo como os homens, ao se unirem, produzem materialmente sua existência. Ao fazê-lo, os homens se exteriorizam, se objetivizam, e das forças produtivas se separam eliminando-se como força produtiva imediata. Uma vez que essa superação não se faz pela teoria, nem pelo método e nem pelas concepções ou idéias dos homens, senão pelo movimento da ação real dos homens, utilizamos o pensamento dialético para estabelecer os nexos do movimento real através da razão. Eis os resultados da dissertação: o entendimento da filosofia enquanto *razão*, porque a apreensão pelo pensamento se deu sobre determinada forma dos homens produzirem sua existência, isto é, a *razão dos homens*; o entendimento sobre o materialismo histórico com objetivo de explicitar que os homens são produto dos homens ao se unirem para produzir socialmente os meios de produção e suas relações sociais; a análise, a partir das nanotecnologias, do que chamamos “*sistema de laboratório*”: os instrumentos de produção, os objetos que são transformados e o atual estágio de desenvolvimento das forças produtivas, isto é, do vínculo material e social entre os homens (cooperação); a concepção e a dedução dessas relações de produção como relações historicamente originadas que apontam a um passado por detrás desse sistema; a sinalização dos pontos que, prefigurando o movimento nascente do futuro, insinuam a abolição da forma presente das relações burguesas; a sinalização das possibilidades da emancipação humana; o entendimento da transição para emancipação tendo por pressuposto a materialidade desenvolvida pelo modo de produção capitalista.

Palavras-chave: Emancipação Humana, Forças Produtivas, Laboratório, Nanotecnologia, Materialismo Histórico

CAMPANA, Samya. **The human emancipation from the development historical synthesis of the social productive powers: the laboratory system.** 2006. Dissertation (Master Degree in Economics) - Post-Graduation Program in Economics, UFSC, Florianópolis.

ABSTRACT

It is thought beyond what has been stated, making a reality reading, in a time in which the history has not finished or either is repetition that dares apprehending a movement that is not of capital affirmation and either of the capital negation, but of the transition beyond the capital. In this way, it is not a question of thinking if we are in front of the recrudescing or revitalizing the capitalist production way. The central theoretical referential of this dissertation is the post-doctorate thesis of Prof. Idaleto Malvezzi Aued that consists in explicit which of the today's elements, engendered by the capitalist production way, that are constitutive of a society that brings in itself emancipatory elements (*a superior society*), as well as the chapters 11, 12 and 13 of *The Capital*, book 1, v. 1, the *Grundrisse, German Ideology and the Economical-philosophical Manuscript*. It is searched on the *old* the *possibility of the new*, having as the focus that the society overcoming is done through a new production social form (transitory) that emerges, nowadays, from the productive powers development in a capitalist production way: it is understood that the overcoming of - and on - burgess order is related to the concrete overcoming of the capitalist production way from the way the men, when they gather, produce materially their existence. Doing this, the men exteriorize, objectify, and from the productive powers they separate eliminating themselves as immediate productive power. Since this overcoming is not done by theory, neither by method and nor by men's conceptions or ideas, but by men's real action movement, it is used the dialect thoughts to establish the real movement nexus through the reason. These are the dissertation results: the philosophy understanding while *reason*, because the apprehension by thought was done in a certain way of men to produce their existence, that is, the reason of men; the understanding about the historical materialism with the aim to explicit that the men are product of men when they gather together to produce socially the production means and their social relations; the analysis from nanotechnologies of what is called "*laboratory system*": the production instruments, the objects that are transformed and the present productive powers development stage, this is, the material and social bond among men (cooperation); the conception and deduction of these production relations as relations historically originated that point to a past behind this system; the points signalization that prefiguring the future nascent movement, insinuate the abolition of the present way of burgess relations; the signalization of the human emancipation possibilities; the transaction understanding for the emancipation, having assumption to materiality developed by capitalist production way.

Key-words: Human Emancipation, Productive Powers, Laboratory, Nanotechnology, Historical Materialism

SUMÁRIO

1. A EMANCIPAÇÃO HUMANA A PARTIR DAS CONDIÇÕES MATERIAIS DE PRODUÇÃO	12
1.1 Sobre a emancipação humana	19
1.2 Decorrências do assunto selecionado: alienação e desenvolvimento das forças produtivas sociais.....	22
1.2.1 Alienação	22
1.2.2 Desenvolvimento das forças produtivas sociais	25
1.3 Plano de pesquisa.....	29
1.3.1 Objetivos.....	29
1.3.1.1 Geral	29
1.3.1.2 Específicos.....	29
2. ELEMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PRELIMINARES DE APREENSÃO DOS HOMENS REAIS	30
2.1 A Filosofia como <i>razão</i> social universal	30
2.2 Concepção de História	35
2.2.1 O significado do termo <i>o que os homens produzem</i>	37
2.2.2 O significado do termo <i>o modo como os homens produzem</i>	50
3. SER SOCIAL E BASE MATERIAL: CATEGORIAS EMPÍRICAS PARA APREENDER OS HOMENS REAIS	57
3.1 A Produção da vida coletivamente.....	57
3.1.1 A ampliação do <i>ser social</i>	59
3.2 Distinção entre duas perspectivas de análise	67
3.3 Ponto de partida e resultados imediatos do <i>sistema de laboratório</i>	72
4. LABORATÓRIO E SISTEMA DE LABORATÓRIO (I)	89
4.1 A estrutura do <i>sistema de laboratório</i> : em busca da transcendência da sociabilidade da união entre os homens.....	89
4.2 A máquina-ferramenta automática de precisão quântica	93
4.3 O <i>processo de produzir</i> do <i>sistema de laboratório</i>	104
4.4 Superação do <i>sistema de laboratório</i> ?	113

5. LABORATÓRIO E SISTEMA DE LABORATÓRIO (II)	124
5.1 A produtividade no <i>sistema de laboratório</i> e seu significado.....	124
5.2 O desenvolvimento do laboratório (agregado à grande indústria) e a constituição do <i>sistema de laboratório</i>	131
5.3 A relação entre <i>utilização</i> e <i>desgaste</i> e a transferência de valor ao produto	139
5.4 Apontamentos sobre as condições sociais em que se realiza o trabalho a partir do intercâmbio - ou sobre o <i>modo como os homens produzem</i>	148
5.5 Produção de mais-valia ou apropriação do mais-trabalho socialmente produzido?.....	154
6. ESTUDO SOBRE A TRANSIÇÃO E A TRANSFORMAÇÃO NAS FORÇAS PRODUTIVAS	162
6.1 Transição e transformação na produção pelo movimento <i>operaísta italiano</i> a partir de Antonio Negri, Maurizio Lazzaratto e Michael Hardt	162
6.1.1 <i>Corrupção: modus operandi</i> do paradigma de soberania imperial	166
6.1.2 Trabalho imaterial: transição para além do capital.....	172
6.2 Crítica de Eleutério F.S. Prado a Hardt&Negri.....	182
6.2.1 Conceituação de trabalho humano abstrato e fetichismo	185
6.2.2 As três formas de subsunção do trabalho ao capital: caracterização geral.....	190
6.3 Ruy Fausto: sucessão dos modos de produção ou transição entre os modos de produção?.....	193
6.3.1 Noção de <i>desenvolvimento histórico</i>	196
6.3.2 Noções de <i>forma</i> e <i>matéria</i>	201
6.3.3 Noções de <i>limites</i> e <i>barreiras</i>	204
6.3.4 Manufatura, grande indústria e pós-grande indústria	206
6.4 Benedito R. de Moraes Neto	214
6.4.1 Caráter do trabalho manufatureiro no século XX idêntico ao trabalho manufatureiro do século XVI ao último terço do XVIII?	220
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	225
8. BIBLIOGRAFIA	241
9. ANEXOS	251
9.1 A Engenharia elétrica.....	251
9.2 Eletrônica	252
9.2.1 Componentes	252

9.2.2	Atuação	252
9.2.3	Dispositivos	252
9.2.4	Funcionamento	253
9.2.5	Histórico	253
9.2.6	Evolução	255
9.2.7	Dispositivos e equipamentos	256
9.2.8	Sinais e medidas analógicas e digitais	256
9.2.9	Futuro	257
9.3	química	257
9.3.1	Química e suas disciplinas	257
9.3.1.1	Química orgânica	258
9.3.1.2	Química inorgânica	258
9.3.1.3	Química física	258
9.3.1.4	Bioquímica	258
9.3.1.5	Química analítica	259
9.3.1.6	Química nuclear	259
9.3.1.7	Química dos polímeros	259
9.3.2	Conceitos base	259
9.3.2.1	Nomenclatura	259
9.3.2.2	Átomo	259
9.3.2.3	Elemento	259
9.3.2.4	Composto químico	259
9.3.2.5	Molécula	260
9.3.2.6	Íon (ou ião)	260
9.3.2.7	Ligação química	260
9.3.2.8	Estado físico da matéria	260
9.3.2.9	Fase	260
9.3.2.10	Reação química	261
9.3.2.11	Mecânica quântica	261
9.3.2.12	Divisões e subdivisões	261
9.3.3	Áreas de estudo e algumas subdivisões	261
9.3.4	Funções e grupos químicos	262
9.3.5	Produtos e substâncias	262
9.3.6	Procedimentos e processos	263
9.3.7	Equipamentos e instrumentos químicos	263

1. A EMANCIPAÇÃO HUMANA A PARTIR DAS CONDIÇÕES MATERIAIS DE PRODUÇÃO

A delimitação e formulação do problema de pesquisa que será apresentado se relaciona a um processo social de construção. As questões propostas no projeto original apresentadas na seleção interna de ingresso ao Mestrado foram transformadas: algumas abandonadas, outras ampliadas, trazendo novos questionamentos. Finalmente, foram amadurecidas pelo pensamento, se reduziram, se ampliaram novamente e se tornaram nítidas. Idéias iniciais foram modificadas, convicções foram testadas e se viram abaladas, outras permaneceram ou se alteraram ao longo de seis semestres a partir de discussões em disciplinas, com professores, colegas e amigos - considerando os textos da área de Economia, em especial os relacionados à área do mestrado Transformações do Capitalismo Contemporâneo, bem como os de áreas afins. Também contribuíram a experiência da greve e o processo de construção das eleições para reitor em 2003, a experiência como representante discente e professora substituta e de outra greve (esses dois últimos em 2005). Isso, porque na medida em que, na relação comigo, os nexos com várias pessoas e essas diversas experiências auxiliavam libertar-me de certas amarras intelectuais, isto é, de determinada maneira de pensar, o processo da presente pesquisa se imantava de uma necessidade premente de relevância social.

Essas amarras se explicitaram no trabalho de conclusão de curso em Ciências Econômicas (que envolvia reflexões incipientes sobre o aspecto teórico-metodológico de Schumpeter), a saber, ausência de desenvolvimento histórico. O trabalho pretendia romper antigas idéias incorporadas quando fui bolsista do Núcleo de Pesquisas de Economia Industrial e da Tecnologia. Entretanto, ao investigar o processo e os fundamentos das reflexões do autor escolhido, não escrevemos a história de suas idéias conectando-as com as condições materiais de produção e as relações sociais existentes à sua época - imaginávamos que o obstáculo principal fosse a falta de referências historiográficas para efetuar a caracterização devida. Desse modo, e ironicamente, o trabalho final resultou - observando-o de uma perspectiva marxiana - a-histórico e com uma abordagem positivista: exatamente com as mesmas características metodológicas que identificáramos em Schumpeter. Atualmente,

entendemos que o tratamento histórico se resumiu na *história daquelas idéias metodológicas sob a perspectiva das idéias que as originaram*, porque existia um limite de compreensão a respeito do método em Marx, ou seja, na tentativa de rompimento com as antigas idéias, esbarramos no método. Foi assim que o projeto inicial para a dissertação teve seu norte: cobrir uma lacuna, ou completar uma pesquisa cujo conteúdo estava à margem de uma *história*.

À medida que as aulas das disciplinas na pós-graduação foram transcorrendo, cada vez mais certificávamos a importância de se pesquisar sobre o enfoque teórico-metodológico, especialmente, na Ciência Econômica, ou, melhor dizendo, nas várias “Ciências Econômicas” e as “debilidades” que tínhamos nesse campo de conhecimento. Quanto a este último aspecto, não hesitamos afirmar se tratar da formação no curso de pós-graduação e na graduação ambos na Economia.

As aulas de “Métodos Quantitativos”, disciplina que de fato poderia se chamar Matemática aplicada à Economia Neoclássica, as aulas de “Microeconomia”, que se propuseram fornecer o enfoque microeconômico a partir da Nova Economia Institucionalista, as aulas de “Macroeconomia” dadas pelos profs. Wagner e Lauro, que se propuseram fornecer o conhecimento das várias teorias macroeconômicas existentes fornecidas pelas diversas Ciências Econômicas, todas essas disciplinas nos expuseram o conflito imenso não só das diferentes teorias para explicar o mundo, mas essencialmente deixavam à mostra as diferentes formas de ver o mundo e seus respectivos métodos.

À mesma época, os produtivos encontros (muito mais do que “seminários”) sobre a obra de Braudel, coordenados pelos profs. Hoyêdo, Nildo e Pedro, ressaltavam a importância da história para o fundamento de uma crítica, da mesma forma que, através da diferenciada didática traziam a questão do método de aprendizagem/conhecimento quando vinculado a determinadas visões de mundo. Num particular, foram esses encontros, fora dos padrões de qualquer aula ou seminário tradicionais, que mantiveram viva a veia de “pesquisador inquieto”, já que estavam calcados numa dinâmica que subentende que o processo de apreender/conhecer não está desvinculado do processo de criar. Discussões com posicionamentos convincentes que acentuavam “profundas semelhanças” e “profundas diferenças” de Braudel com relação a Marx - bem como acerca de trabalhos teóricos (“estritamente racionais”) *versus* trabalhos empíricos (“calcados na história”) - se estendiam nos intervalos para o café, nos encontros subsequentes e nos semestres posteriores, sendo cruciais para trazer à tona o que cada participante compreendia, o que sabia sobre método,

qual era a sua posição, assim ampliando dúvidas ou ratificando posições. Foi-nos ficando evidente a certeza que existiam diferenças metodológicas entre os autores Braudel e Marx, na medida em que nos preparávamos estudando sobre o método em marxiano em *Ideologia Alemã* na tentativa de compreender essas questões. Foi assim, por essa época, que ratificamos a posição de entrar no terreno do método considerando a hipótese de que só conseguiríamos avançar se utilizássemos a história e ampliássemos a pesquisa sobre Schumpeter.

As férias foram aproveitadas para pesquisar, no campo da história do pensamento econômico, as idéias a respeito de método em autores como Menger, Jevons, Sênior, Mill e Bentham com o intuito de confrontar idéias de uma época com as de outra. Percebemos a relação entre a evolução do método e a evolução da teoria da utilidade. Fomos cada vez mais para trás no tempo, recorrendo ao passado, com o intuito de descobrir as origens da teoria da utilidade: Quesnay, Rousseau.... Então, percebemos que estávamos num túnel sem fim. Nesse momento, dado o volume de informações, resolvemos nos aplicar somente ao estudo da *Ideologia Alemã* até porque os professores e servidores em meados de 2003 se decidiram pela greve.

A essa época tentávamos elaborar um artigo sobre as diferenças de pressupostos teórico-metodológicos entre Braudel e Marx. O objetivo era argumentar a invalidade da idéia de que a história em Braudel seria “complementar” ao referencial teórico em *O Capital* de Marx. A partir da defesa de dissertação de um amigo da área de Transformações do Capitalismo Contemporâneo, fomos percebendo que essas diferenças metodológicas resultavam não apenas em concepções teóricas diferentes (como, por exemplo, o significado de *capitalismo*), mas poderiam ser primordialmente o resultado de compreensões diferenciadas sobre *história*. Nosso interesse se debruçou sobre a tentativa de sistematizar o entendimento sobre *o que seria história* numa perspectiva marxiana - e isso teve repercussão na inversão de ordem temporal com relação ao nosso objeto de estudo: partiríamos do *presente enquanto efetivação dos homens vivos*.

Respostas a muitas perguntas foram apreendidas quando cursamos a disciplina “Espaço Transitório do Capitalismo ao Socialismo no Século XX” coordenada pelo prof. Idaleto na pós-graduação em Geografia no segundo semestre de 2003. Várias leituras foram aprofundadas, em especial os textos filosóficos de Karl Marx, fornecendo qualidade à perspectiva teórico-metodológica com a qual decidíamos trabalhar no mestrado e (re)criando definitivamente o objeto da dissertação até então escolhido.

No que diz respeito ao aspecto teórico-metodológico, consideramos importante a elucidação do materialismo histórico e do procedimento investigativo. Mais tarde, no primeiro semestre de 2004, através da orientação coletiva organizada quinzenalmente pelo prof. Nildo Ouriques para seus orientandos em processo de elaboração de monografias, em que se estudava e discutia sobre o método a partir de teóricos marxistas, pudemos continuar - apesar do compromisso com outras disciplinas da pós - a pensar exclusivamente sobre o próprio procedimento que estávamos empregando. Com relação à mudança de objeto da dissertação, já havíamos decidido, por essa época, elaborar a pesquisa sobre Schumpeter e a Escola Neoschumpeteriana na forma de um artigo científico. Avaliamos, considerando a trajetória percorrida até então, que seriam muitos meses pesquisando sobre uma teoria que não se sustenta na empiria (a não ser ideologicamente) e não é significativa para pensarmos as transformações *para além* do capitalismo, tema caro à área na qual ingressamos.

A questão que norteou o curso ministrado na pós-graduação em Geografia e que decorria da elaboração da tese de pós-doutoramento do prof. Idaleto consistia em descobrir quais os elementos postos hoje, engendrados pelo modo de produção capitalista, que são constitutivos de uma *sociedade que traz em si elementos emancipatórios* (sociedade superior).¹ O procedimento investigativo se baseou na proposição de que a pré-condição do comunismo é dada pela negação do modo de produção capitalista, produzida dentro dele mesmo. Utilizamos o pensamento dialético com o intuito de estabelecer o nexo do movimento real através da *razão*.

A partir dessas condições, marcadas pelo resultado de um estudo anterior monográfico e do processo de aprendizagem durante a pós-graduação, decidimos trabalhar dentro do tema da transição, para além do capitalismo. Para tanto, propomos uma leitura da realidade num tempo em que a história não acabou e tampouco é repetição, mas que ousa apreender um movimento que não é o de afirmação do capital e nem o de negação do capital, mas o de transição.

Nesse sentido, a nova sociedade se faz, no presente, a partir de uma nova forma social de produção, contraditória e transitória, que emerge do desenvolvimento das forças produtivas sociais. Pensamos a *possibilidade do novo a partir do velho como afirmação, negação e*

¹ No desenvolvimento do projeto de monografia especulamos trabalhar o papel das inovações no Modo de Produção Capitalista a partir de um aporte em Marx, mas como não imaginávamos esse estudo sob a ótica da superação da sociedade burguesa, ou seja, de sua positividade, pareceu mais atraente o estudo sobre o método de Schumpeter e seu entendimento do papel central atribuído às inovações no capitalismo.

superação. Karl Marx indicou como o modo de produção capitalista engendra a necessidade e a possibilidade de uma sociedade superior:

[...] convertidos os trabalhadores em proletários e suas condições de trabalho em capital, posto o modo capitalista de produção a andar com seus próprios pés, passa a desdobrar-se outra etapa em que prosseguem, sob nova forma, a socialização do trabalho, a conversão do solo de outros meios de produção coletivamente empregados, em comum, e conseqüentemente, a expropriação dos proprietários particulares. O que tem de ser expropriado agora não é mais aquele trabalhador independente e sim o capitalista que explora muitos trabalhadores.

Essa expropriação se opera pela ação das leis imanentes à própria produção capitalista, pela centralização dos capitais. Cada capitalista elimina muitos outros capitalistas. Ao lado dessa centralização ou da expropriação de muitos capitalistas por poucos desenvolve-se, cada vez mais, a forma cooperativa do processo tecnológico, a exploração planejada do solo, a transformações dos meios de trabalho em meios que só podem ser utilizados em comum, o emprego econômico de todos os meios de produção manejados pelo trabalho combinado, social, o envolvimento de todos os povos na rede do mercado mundial, e com isso, o caráter internacional do regime capitalista. À medida que diminui o número dos magnatas capitalistas que usurpam e monopolizam todas as vantagens desse processo de transformação, aumentam a miséria, a opressão, a escravização, a degradação, a exploração; mas cresce também a revolta da classe trabalhadora, cada vez mais numerosa, disciplinada, unida e organizada pelo mecanismo do próprio processo capitalista de produção. O monopólio passa a entrar o modo de produção que floresceu com ele e sob ele. A centralização dos meios de produção e a socialização do trabalho alcançam um ponto em que se tornam incompatíveis com o envoltório capitalista. O invólucro rompe. Soa a hora final da propriedade particular capitalista. Os expropriadores são expropriados.

O modo capitalista de apropriar-se dos bens, decorrente do modo capitalista de produção, ou seja, a propriedade privada capitalista, é a primeira negação da propriedade individual baseada no trabalho próprio. Mas, a produção capitalista gera sua própria negação, com a fatalidade de um processo natural. É a negação da negação. Esta segunda negação não restabelece a propriedade privada, mas a propriedade individual tendo por fundamento a conquista da era capitalista: a cooperação e a posse comum do solo e dos meios de produção gerados pelo próprio trabalho. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.882)

No processo histórico dos homens *fazerem* os outros e a si mesmos, evidencia-se que vão se unindo, se ligando, se tornando cada vez mais dependentes uns dos outros pela produção da materialidade. No entanto, esse processo posto pelo *modo capitalista de produzir e apropriar-se dos bens*, ao se desenvolver, nega a propriedade privada capitalista (isto é, a relação que a originou).

Isso acontece porque o modo de produção capitalista é a forma histórica que desenvolve as forças produtivas sociais aumentando a *produtividade social do trabalho* (donde o maior embaratecimento possível das mercadorias):

é uma produção que não está ligada a limitações predeterminadas e predeterminantes das necessidades (o seu caráter antagônico implica a criação de *barreiras à produção* que ela

sem cessar procura superar). Este é um dos aspectos que distinguem esta produção do modo de produção precedente; é, se se quiser, o aspecto positivo. [sublinhado nosso] (Marx, 1969, p.107)

A busca incessante pela maior produtividade do trabalho, independentemente da vontade deste ou daquele capitalista, é a lei do modo de produção capitalista.

E esta lei só se realiza implicando outra, a saber: de que não são as necessidades existentes que determinam o nível de produção, mas de que é a escala de produção - sempre crescente e imposta, por sua vez pelo próprio modo de produção - que determina a massa do produto. O seu objetivo é que cada produto etc., contenha o máximo possível de trabalho não pago, e isso só se alcança mediante a produção para a própria produção. Isso se apresenta por um lado como lei, porquanto o capitalista que produz em pequena escala incorporaria no produto um quantum de trabalho maior do que o socialmente necessário. Apresenta-se, pois como uma aplicação adequada da lei do valor que só se desenvolve plenamente com base no modo de produção capitalista. Porém, aparece por outro lado como impulso do capitalista, que para violar essa lei ou para a utilizar astutamente em seu proveito procura fazer descer o valor individual da sua mercadoria abaixo do valor socialmente determinado.

Na totalidade, estas formas de produção (da mais-valia relativa) têm em comum, para lá do mínimo crescente do capital necessário para a produção, o fato de as condições coletivas para o trabalho de numerosos operários que cooperam diretamente entre si permitirem enquanto tais economizar - ao contrário do que acontecia com a dispersão dessas condições na produção em pequena escala - pois que a eficácia destas condições de produção comuns não implicam um crescimento proporcional da sua massa e do seu valor. O seu uso comum e simultâneo faz com que o seu valor relativo (com respeito ao produto) decresça, embora aumente a sua massa absoluta de valor. [sublinhado nosso] (Marx, 1969, p.107-108)

Ao desenvolver a produção a partir do trabalho excedente (especificamente, a da escala de produção crescente), o modo de produção capitalista entra em contradição com relação à própria base, pois subverte a lei do valor. A relação capitalista é contradição em processo, pois tem como objetivo que cada produto incorpore um *quantum* de trabalho maior que o socialmente necessário (ou contenha o máximo de trabalho não-pago) e tenha um valor (preço) abaixo do socialmente determinado. Considerando essa relação, o desenvolvimento das forças produtivas sociais aparece ao capitalista individual como a condição que permite economizar, porém, inevitavelmente, implica - em termos sociais - o crescimento desproporcional entre a massa absoluta de valor (que aumenta) e o seu valor relativo com relação ao produto (que diminui) (redução tendencial da taxa média de lucro) .

Questionamos se é realmente dessa maneira, sob os auspícios do *desenvolvimento das forças produtivas sociais*, que tende a se romper o invólucro das relações de produção assentada na propriedade privada burguesa dos meios de produção, se é dessa maneira que se cumpre a “missão histórica” do modo de produção capitalista (na medida em que seu

desenvolvimento cria novas relações sociais que conflitam com as velhas relações), a qual se exprimiria por uma classe de indivíduos expropriados, cada vez mais obrigados a tomar em suas mãos a riqueza e essas forças produtivas.

Guiamo-nos pela constatação empírica de duas características fundantes e virtuosas da sociedade burguesa. A primeira é a impossibilidade de voltarmos à sociedade pré-capitalista. Isso porque todos os meios de produzir, inclusive a terra, se transformam em propriedade privada, e a tendência disso é sua transformação em capital constante. A segunda é a transformação dos meios de produção em meios que só podem ser operados em comum. Desse modo, *o capitalismo vai engendrando a vida coletivamente e a vida em comum tem por fundamento os meios que produzem os homens. Portanto, se agora, o desenvolvimento das forças produtivas serve, ao mesmo tempo, para acelerar o processo de expropriação da propriedade privada de uns capitalistas pelos outros e para desenvolver os nexos sociais entre os homens e sua “emancipação” (seu estar liberto do trabalho, ainda que pela negatividade), então, o que mais se acelera é a exclusão social, não em decorrência do desenvolvimento das forças produtivas, mas pelo desenvolvimento contraditório das relações burguesas de produzir e se apropriar da riqueza existente* (Aued, 2002a).

Dessa maneira, decididos pelo tema da transição, entendemos que a superação da - e na - ordem burguesa, isto é, a emancipação humana, se relaciona com a *superação concreta* do modo de produção capitalista, no tempo presente. Em outras palavras, essa superação não se faz pela teoria, pelo método e nem pelas concepções ou idéias dos homens, mas pelo *movimento da ação real dos homens*, a partir do modo como os homens, *ao se unirem* (cooperarem), produzem materialmente sua existência. É nesse sentido que a emancipação humana pelo capitalismo se mostra um caminho possível.

No que diz respeito à escolha do assunto, limitados pelos prazos socialmente impostos aos cursos de mestrado e pelas condições objetivas, a opção foi transformar a dissertação num “subprojeto” da formulação (a partir de anos de estudo da obra de Marx) que o prof. Idaletto Malvezzi Aued faz explicitada em suas aulas na graduação, em grupo de estudos, em seus artigos recentes, em seus seminários na pós, em sua tese de pós-doutoramento e na sua orientação. **Em assim sendo, motivou-nos sinalizar as possibilidades reais da emancipação humana a partir das condições materiais de produção.** Em especial, porque sendo dominante o entendimento de que a emancipação para se efetivar tem de ser resolvida “politicamente”, lutando-se pelo poder do Estado capitalista, questionamos se realmente as

condições materiais estão maduras o suficiente a ponto de apoiarmos somente ações dessa natureza como revolucionárias. Para tanto, pesquisaremos o significado dos termos *o que e o modo como os homens produzem sua existência* como sinalizadores do atual estágio de desenvolvimento das forças produtivas sociais.

1.1 SOBRE A EMANCIPAÇÃO HUMANA

O que se quer dizer com *emancipação*? Emancipar-se do que? O que se pressupõe para falar de emancipação? Partiremos da *fórmula trinitária*:

A riqueza efetiva da sociedade e a possibilidade de ampliar sempre o processo de reprodução depende não da duração do trabalho excedente e sim da produtividade deste e do grau de eficiência das condições de produção em que se efetua. De fato, o reino da liberdade começa onde o trabalho deixa de ser determinado por necessidade e por utilidade exteriormente imposta; por natureza, situa-se além da esfera da produção material propriamente dita. O selvagem tem de lutar com a natureza para satisfazer as necessidades, para manter e reproduzir a vida, e o mesmo tem de fazer o civilizado, sejam quais forem a forma de sociedade e o modo de produção. Acresce, desenvolvendo-se, o reino do imprescindível. É que aumentam as necessidades, mas, ao mesmo tempo, ampliam-se as forças produtivas para satisfazê-las. A liberdade nesse domínio só pode consistir nisto: o homem social, os produtores associados regulam racionalmente o intercâmbio material com a natureza, controlam-no coletivamente, sem deixar que ele seja a força cega que os domina; efetuam-no com o menor dispêndio de energias e nas condições mais adequadas e mais condignas com a natureza humana. Mas, esse esforço situar-se-á sempre no reino da necessidade. Além dele começa o desenvolvimento das forças humanas como um fim em si mesmo, o reino genuíno da liberdade, o qual só pode florescer tendo por base o reino da necessidade. [sublinhado nosso] (Marx, 1983b, p.273)

A emancipação humana é a *condição de liberdade* que está *além* do reino onde o trabalho é determinado por necessidade e utilidade imposta exteriormente. Que os homens sejam emancipados significa não serem determinados pelo “lutar pela vida”; significa que o trabalho seja determinado pela *liberdade*, pois pelo desenvolvimento das forças humanas como fim em si mesmo e para os homens mesmos; significa não haver limite para o desenvolvimento das forças produtivas sociais, pois determinado pelo *ser social*.

Entretanto, que *liberdade* é essa? É uma liberdade histórica e progressiva, porém que se põe contingente, constituída a partir do desenvolvimento e (ao mesmo tempo) negação das necessidades e das forças produtivas, pois pelo capital. Essas, ao se desenvolverem, negam a si como condição inicial histórica e se superam. Assim, a *genuína liberdade* se constitui a partir da esfera da produção material desenvolvida (reino da necessidade), isto é, da riqueza

efetiva da sociedade a qual depende da produtividade e do grau de eficiências das condições de produção do trabalho excedente cujo pressuposto é a ampliação das forças produtivas sociais, imposto pelo capital.

O modo de produção capitalista desenvolve *incessantemente* as forças produtivas sociais, porque converte a busca pela maior produtividade na sua lei. Nesse sentido, podemos dizer que estabelece as *condições* para uma sociedade *rica*, não apenas no sentido da fruição imediata material, meramente *utilitária*, mas da fruição *espiritual* (porque para o homem, *social* em si e para si). Cabe, portanto, nos preocuparmos com esse *desenvolvimento no mais alto nível das forças produtivas sociais* e as respectivas *condições* para uma sociedade *rica*.

A emancipação humana como categoria ante diluviana, porém posta imediata e historicamente, se refere:

[à] [...] apropriação *sensível* da essência e da vida humanas, do ser humano objetivo, da *obra* humana para e pelo homem, não pode ser apreendida apenas no sentido da *fruição imediata*, unilateral, não somente no sentido da *posse*, no sentido do *ter*. O homem se apropria da sua essência omnilateral de uma maneira omnilateral, portanto como um homem total. Cada uma das suas relações *humanas* com o mundo, ver, ouvir, cheirar, degustar, sentir, pensar, intuir, perceber, querer, ser ativo, amar, enfim todos os órgãos da sua individualidade, assim como os órgãos que são imediatamente em sua forma como órgãos comunitários, são no seu comportamento *objetivo* ou no seu *comportamento para com o objeto* a apropriação do mesmo, a apropriação da efetividade *humana*; seu comportamento para com o objeto é o *acionamento da efetividade humana* (por isso ela é precisamente tão múltiplice (*vielfach*) quanto múltiplas são as *determinações essenciais* e *atividades* humanas), *eficiência* humana e *sofrimento* humano, pois o sofrimento, humanamente apreendido, é uma autofruição do ser humano. (Marx, 2004, p.108)

[...] a *emancipação* completa de todas as qualidades e sentidos humanos; mas ela é esta emancipação justamente pelo fato desses sentidos e propriedades terem se tornado *humanos*, tanto subjetiva como objetivamente. O olho se tornou olho *humano*, da mesma forma como o seu *objeto* se tornou um objeto social, *humano*, proveniente do homem para o homem. Por isso, imediatamente em sua práxis, os *sentidos* se tornaram *teóricos*. Relacionam-se com a *coisa* por querer a coisa, mas a coisa mesma é um comportamento *humano objetivo* consigo própria e com o homem, e vice-versa. Eu só posso, em termos prático, relacionar-me humanamente com a coisa se a coisa se relaciona humanamente com o homem. A carência ou a fruição perderam, assim, a sua natureza *egoísta* e a natureza a sua mera *utilidade*, na medida em que a utilidade (*Nutzen*) se tornou utilidade *humana*.

Da mesma maneira, os sentidos e o espírito do outro homem se tornaram a minha *própria* apropriação. Além destes órgãos imediatos formam-se, por isso, órgãos *sociais*, na *forma* da sociedade, logo, por exemplo, a atividade em imediata sociedade com outros etc., tornou-se um órgão da minha *externação de vida* e um modo de apropriação da vida *humana*. (Marx, 2004, p.109)

[ao homem não se perder] [...] em seu objeto se este lhe vem a ser como objeto *humano* ou homem objetivo. Isto só é possível na medida em que ele vem a ser objeto *social* para ele, em que ele próprio se torna *ser social* (*gesellschaftliches Wesen*), assim como a sociedade se torna ser (*Wesen*) para ele neste objeto. (Marx, 2004, p.109)

Nossa suposição identifica o *reino da liberdade* (entendido como fruto *vir-a-ser*, posto pelo reino da necessidade) com a *emancipação humana* (entendida como o processo de constituição histórica do *ser social* em si e para si). A idéia contida em *Manuscritos de 1844*, *Ideologia Alemã*, *Grundrisse* e em *O Capital* é expressão empírica do *homem* que reproduz as condições materiais necessárias de sua vida na relação com outros homens fazendo-se historicamente *ser social*. Isso porque “[...] a história da *indústria* e a existência *objetiva* da indústria conforme veio a ser são o *livro aberto das forças essenciais humanas* [...]”. (Marx, 2004, p.111)

O *ser social* não era, nos modos anteriores - decorrente do modo como os homens produziram sua vida -, apreendido/apropriado pelos homens em sua conexão com a *essência* do homem, mas sempre apenas numa *relação externa* de utilidade porque (se movendo no interior da alienação e do estranhamento) só sabia apreender, como efetividade das forças essenciais humanas e como *atos genéricos humanos*, a existência universal humana por meio da *religião* (ou a *história essência universal-abstrata*), da *política*, da *arte*, da *literatura*, etc.²

É no modo de produção capitalista que o *ser social* é apreendido/apropriado pelos homens em sua conexão com a *essência* do homem, numa *relação interna*, porque (movendo-se no interior da alienação e do estranhamento) sabe apreender/apropriar, como efetividade das forças essenciais humanas e enquanto *ato genérico humano*, a existência universal humana *por meio de sua união para um fazer ciência* (um *fazer indústria*) *que intervém de modo prático na vida humana porque socialmente posta como teleologia*. Ao intervirem de modo *prático* mediante esse *fazer*, encetado pelo modo de produção capitalista (e só poderia ser por esse modo, que pressupõe homens proprietários e não-proprietários dos meios de produção e, conseqüentemente, concentração e centralização desses meios), os homens reconfiguram e preparam a emancipação, pois *completam*, de modo imediato, a desumanização, a alienação.

² “Na *indústria material*, comum (- que justamente se apreende tanto como uma parte *particular* da indústria, já que toda a atividade humana até agora era trabalho, portanto, indústria, atividade estranhada de si mesma -), temos diante de nós as *forças essenciais objetivadas* do homem sob a forma de *objetos sensíveis*, *estranhos*, *úteis*, sob a forma do estranhamento [...]. No passado essas forças essenciais objetivadas do homem não puderam se tornar uma ciência real, plena de conteúdo efetivo: as *ciências naturais* desenvolveram uma enorme atividade e se apropriaram de um material sempre crescente. Entretanto, a filosofia permaneceu para elas tão estranha quanto elas permaneceram estranhas para a filosofia. A fusão momentânea foi apenas uma *ilusão fantástica*. Havia a vontade, mas faltava a capacidade. A própria historiografia só de passagem leva em consideração a ciência natural como momento de esclarecimento (*Aufklärung*), da utilidade de grandes descobertas singulares” (Marx, 2004, p.111).

Em assim sendo, em que medida a atual configuração das forças produtivas sociais aponta o reino da liberdade, isto é, o trabalho como não-determinado por necessidade e utilidade exteriormente imposta, mas além da esfera da produção material? Em quês termos exprime aos homens que sua vida é social? Em que medida evidencia o ser social em si e para si?

1.2 DECORRÊNCIAS DO ASSUNTO SELECIONADO: ALIENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS FORÇAS PRODUTIVAS SOCIAIS

Duas importantes questões decorrem do assunto selecionado, de modo que, na busca por uma resposta teórica à emancipação, é imprescindível expor *os termos* em que se colocam. A primeira questão se relaciona com o conceito de alienação e assume a condição de periferia no trabalho em relação ao nosso objeto. Tomamos o conceito de alienação como pressuposto, pois em função de limitações não o discutiremos com outros autores no sentido de aprofundamento, por exemplo, o debate atualmente suscitado em função de diferentes interpretações, etc. A segunda questão se relaciona com nosso entendimento de que as condições para a emancipação *estão supostas a partir do desenvolvimento das forças produtivas, encetado pelo modo de produção capitalista*. É a partir dessa segunda questão, nuclear em relação ao nosso objeto, que se situa a pesquisa e a forma como está estruturada: o estudo teórico-metodológico, quais nossas principais categorias, qual a atual configuração das forças produtivas e quais as principais interpretações que relacionam transformações nas forças produtivas à transição.

1.2.1 Alienação

Relacionamos emancipação e alienação, segundo Aued (2004), para além das origens e formas históricas da alienação, as quais auxiliam na compreensão sobre a forma como os homens produziram a materialidade e a consciência de sua própria existência nos diferentes tempos. A categoria antológica determinante para se apreender o conceito de alienação em Marx é o *trabalho em geral*, pois constitui o elemento central do processo do homem se construindo *ser social* através da “objetivação”, da “alienação” e da “apropriação”, elementos (existências) da atividade criativa de homens viventes que “[...] efetivam a universalidade

humana no momento em que a subtração do trabalho excedente dos assalariados (proletários) pelos capitalistas (burguesia) constitui-se ‘essência` humana”. (Aued, 2004, p.19)

Isso significa que o ofício artesanal, a manufatura e a grande indústria moderna capitalistas, como materialidade, são as formas da alienação nessa sociedade; que tanto sua efetivação histórica como sua superação são inerentes à prática da produção dos próprios homens capitalistas. Assim sendo, os nexos, as mediações e as relações advindas da alienação como ofício artesanal, manufatura e grande indústria moderna capitalistas são fenômenos do *homem se fazendo homem* no processo dialético de *ruptura do ser social com a natureza sensível* (externa ao homem) (Aued, 2004, 2005):

nesse processo dialético, os homens cooperam uns com os outros na e pela produção material de sua existência, de conformidade com um plano previamente estabelecido, que no caso burguês é o capital, desfazendo-se “dos limites de sua individualidade para desenvolver a capacidade de sua espécie”. (Aued, 2004, p.19-20)

Nesse caso, o parâmetro de nossa análise, a partir dessas três formas, é o *fazer com as mãos* se constituir *não-fazer com as mãos*.

Conforme essa compreensão, a alienação,

[...] está subentendida no processo pelo qual os diferentes elementos do fenômeno (essência e aparência) explicitam sua contradição enquanto singularidade e universalidade do *ser* em processo *se fazendo ser em si e para si* através da atividade criativa da geração dos seres vivos. [...] [Assim] a alienação é o explicitar contraditório da essência em aparência, tendo sua constituição completada no momento em que a aparência é a própria essência se universalizando em si e para si, isto é, quando o ser é a essência e aparência de sua auto-criação. [destacado e sublinhado nosso] (Aued, 2004, p.20)

O trabalho no modo de produção capitalista é a forma singular de auto-alienação; e, mesmo nos modos anteriores, o trabalho também constituiu formas de auto-alienação.

A alienação aparece pela primeira vez (nos modos anteriores ao capitalista) “[...] como expressão do homem se fazendo homem, ou seja, como um processo em que sua existência se reflete em sua consciência como filosofia. Portanto, a alienação assim posta, é imanência do mundo dos homens tomando consciência de sua própria existência” (Aued, 2004, p.21), porque “[...] corresponde a um momento em que a base material da produção da vida ainda não alcançou o grau suficientemente elevado de domínio e de controle das leis da natureza e da sociedade que seja a forma de ser humano”. (Aued, 2004, p.22)

No modo de produção capitalista, isto é, nesse processo dos homens alcançarem a forma universal de produção material de sua existência, a alienação (isto é, a dicotomia entre essência e aparência) *se resolve empiricamente e se manifesta na consciência humana como aut- consciência* (Aued, 2004):

Neste momento, e nesse processo social, a filosofia se realiza como empiricidade. Portanto, é no processo em que os homens têm como resultado e pressuposto de si o domínio e o controle dos elementos naturais que o constituem, ou seja, na ciência, que a alienação como expressão da dicotomia inerente à totalidade (universalidade) encontra a possibilidade de sua superação (transcendência). Nesta condição, a superação da alienação encontra respaldo na materialidade da existência humana e não mais na filosofia. Neste momento, a teoria se transforma em prática e a prática em teoria. Assim, porque sua consciência emana do grau de desenvolvimento de sua força produtiva e, assim, porque conhece, controla, domina e transforma a natureza sensível e a si mesmo, os homens podem, pela ação consciente, viver para além da alienação. [sublinhado nosso] (Aued, 2004, p.22)

O fato de os meios de produção se tornarem propriedade de outro anuncia uma expropriação/ruptura que atinge a própria essência do homem, porque (esse processo) traz dentro de si a constituição da natureza coletiva e social do trabalho e, por isso, do desenvolvimento da própria identidade humana do homem (a relação homem-homem, H-H). Nesse sentido, “a forma extrema dessa ruptura, quando as forças produtivas do trabalho social se desenvolvem no mais alto nível de poder, é o capital” (Marx, 1985a, p.1463).

Assim, o trabalho posto como capital é o meio que faz com que, “cada vez mais”, o homem se desfaça dos limites da natureza individual de sua atividade e é o meio de desenvolvimento de sua natureza universal e social, coletivizada, de suas capacidades como espécie. “Só com a base material por ele criada [pelo capital] e por meio das revoluções porque passam a classe trabalhadora e a sociedade inteira no processo dessa criação, é que poderá reestabelecer-se a unidade original [entre trabalhadores e condições de produção]” (*Ibid.*). Desse modo é que, de acordo com Aued (2004, p.20), a) “[...] a manufatura capitalista é apresentada como alienação no processo de humanização dos homens na fase do modo de produção capitalista que vai ‘do século XVI ao fim do século XVIII’” e b) o grau elevado desse processo de produção material da existência se explicita como grande indústria moderna “[...] da qual a manufatura burguesa é pré-condição, pressuposto e base” (*Op.cit.*, p.22).

Apoiados nessa compreensão é que as condições materiais para a emancipação estão supostas a partir do desenvolvimento das forças produtivas sociais encetado pelo modo de

produção capitalista - não somente *se o conteúdo do trabalho de cada homem tiver caráter diretamente social*, como diria Moraes Neto (2003) -, mas considerando a alienação como:

um processo, até o momento histórico, em que a existência humana, na sua base produtiva, como trabalho, ainda não é plenamente desvelada e apreendida como universalidade. Somente quando o homem se conceber como essência e aparência é que a apreensão da existência humana estará plenamente completada. Neste momento, a alienação esvanecer-se-á, será superada (*aufhebung*), e o homem iniciará sua história plenamente humanizada, isto é, quando ocorrerá “o estabelecimento de si mesmo, pelo homem, através da atividade prática”. [sublinhado nosso] (Aued, 2004, p.22)

Nesse sentido a emancipação humana, *reino da liberdade* (imediato e historicamente posto), é apreendida como *processo de constituição do ser social* o qual assume o estágio mais avançado de alienação e estranhamento (negatividade) em função de os homens desenvolverem as forças produtivas sociais, pois, ao fazê-lo, se fazem universais pela produção material e dela se separam como força produtiva direta (positividade).

Considerando o desenvolvimento mais avançado das forças produtivas sociais: em que termos a alienação se evidencia completada? Em que medida a aparência desse desenvolvimento é a própria essência se universalizando em si e para si?

1.2.2 Desenvolvimento das forças produtivas sociais

Segundo Marx, “o movimento histórico cria, ele mesmo, as condições materiais da emancipação” (Marx, 1985, p.220). Conseqüente e contraditoriamente, significa dizer que a emancipação humana só pode se efetivar com a base material criada pelo capital e por meio das revoluções pela qual passam a classe trabalhadora e a sociedade inteira no processo dessa criação. Isso porque o capital é a forma histórica assumida pela dissociação da contradição entre trabalho e propriedade das condições de produção e pelo desenvolvimento, no mais alto estágio de poder, das forças produtivas do trabalho social. Para Marx, há dois fatos principais da produção capitalista.

Primeiro: concentração em poucas mãos dos meios de produção, que por isso não se patenteiam mais propriedade imediata do trabalhador individual e sim fatores de produção social, embora se revelem, antes de mais nada, propriedade dos capitalistas que não são trabalhadores e que os administram na sociedade burguesa e deles fruem todos rendimentos decorrentes dessa fruição.

Segundo: organização do próprio trabalho como trabalho social, por meio da cooperação, da divisão do trabalho e da vinculação do trabalho com os resultados do domínio social sobre as forças naturais. (Marx, 1985b, p.1465)

Esses dois fatores são evidentes com a expressão empírica do desenvolvimento das forças produtivas sociais: a centralização dos meios de produção, a forma cooperativa do processo tecnológico, a exploração planejada do solo, as transformações dos meios de trabalho em meios que só podem ser utilizados em comum, o emprego econômico de todos os meios de produção manejados pelo trabalho combinado (social), o envolvimento de todos os povos na rede do mercado mundial e, com isso, o caráter internacional do regime capitalista (Marx, 1996).

Se à época de Marx esse processo empírico exprimindo determinadas condições materiais (as mais avançadas, consubstanciadas na grande indústria moderna) se relacionava com a emancipação humana - no que indicou aos trabalhadores, a exemplo, a luta pela redução da jornada de trabalho -, **onde e como o processo empírico se configura atualmente? De que modo esse processo se exprime, se evidencia? Quais são as condições materiais de sua produção? Qual é o atual desenvolvimento atingido pelas forças produtivas sociais?**

Partiremos das *condições materiais da produção*: quais são os homens de hoje, qual é a sua *razão*, quais são suas necessidades, suas forças produtivas, as matérias-primas de sua produção, as relações entre os homens que sobressaem de todas essas condições de existência. Embasaremos-nos na obra de K. Marx, principalmente em *Ideologia Alemã*, *Manuscritos Econômico-filosóficos*, *Grundrisse* e *O Capital*, partindo da interpretação de Idaleto Malvezzi Aued, pois à luz do tempo atual.

A análise estará estruturada em três blocos: referenciais teórico-metodológicos, *sistema de laboratório* e diálogo com autores contemporâneos.

Em primeiro lugar, estabeleceremos a sistematização dos resultados e pontos de partida em termos teórico-metodológicos explicitando: a) a filosofia como *razão* porque a apreensão pelo pensamento se deu sobre determinada forma dos homens produzirem sua existência, isto é, a *razão* dos homens e b) o materialismo histórico, ressaltando que o homem é produto do homem ao se unir para produzir socialmente os seus *meios de produção*. A percepção aponta que esses dois caminhos nos capacitam pensar para além do posto, num tempo em que a história não acabou e tampouco é repetição, mas que ousa apreender um movimento que não é o de afirmação do capital e nem o de negação do capital, mas o de *transição* para além do capital.

Além disso, será necessário relacionarmos como as categorias analíticas *ser social* e *base material* podem ser pensadas à emancipação humana ou para fundamentar a pesquisa sobre. Incorporaremos à pesquisa a interpretação teórico-metodológica (evidenciada nos capítulos XI, XII e XIII de *O Capital*, livro1) da decomposição-composição histórica, pelos homens, dos elementos essenciais do processo de trabalho. Consideraremos a cooperação, a manufatura e a grande indústria como momentos históricos do desenvolvimento das forças produtivas sociais, da materialização do *ser social*, ou, ainda, *da produção da existência coletivamente*, isto é, do fato de os homens produzirem sua existência transformando-se em homens em si e para si.

Em segundo lugar, seguindo o método de Marx, o presente é o nosso tempo:

[...] nuestro método pone de manifiesto los puntos en los que tiene que introducirse el análisis histórico, o en los cuales la economía burguesa como mera forma histórica del proceso de producción apunta más allá de sí misma a los precedentes modos de producción históricos. Para analizar las leyes de la economía burguesa no es necesario, pues, escribir la *historia real de las relaciones de producción*. Pero la correcta concepción y deducción de las mismas, en cuanto relaciones originadas históricamente, conduce siempre a primeras ecuaciones - como los números empíricos por ejemplo en las ciencias naturales - que apuntan a un pasado que yace por detrás de este sistema. Tales indicios, conjuntamente con la concepción certera del presente, brindan también la clave para la comprensión del pasado; [...] Este análisis correcto lleva asimismo a puntos en los cuales, foreshadowing [prefigurando] el movimiento naciente del futuro, se insinúa la abolición de la forma presente de las relaciones de producción. Si por un lado las fases preburguesas se presentan como supuestos puramente históricos, o sea abolidos, por el otro las condiciones actuales de la producción se presentan como aboliéndose a sí mismas y por tanto como poniendo los supuestos históricos para un nuevo ordenamiento de la sociedad. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.364-365)

Nosso ponto de partida, porque síntese histórica do desenvolvimento das forças produtivas sociais, não é *a ciência conscientemente aplicada do final do século XIX*, mas *a do final do século XX/início do século XXI*. Em assim sendo, ela é o *desenvolvimento* mais avançado das forças produtivas que exprime a positividade capaz de efetivar a emancipação (parafraseando Marx, a anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco).

Considerando que a arma da crítica não pode ser substituída pela crítica das armas (Marx&Engels, 1976), a tentativa é proceder criticamente, porém a partir da ação dos homens ao se unir para produzir sua existência sob determinadas condições materiais. Ora, se a base material é imanente como crítica, ser crítico radicalmente não é “falar mal de”, “censurar”, “examinar defeitos e qualidades”: quem faz a crítica não são as palavras, não é a lógica, não é

o método dialético.³ Nesse sentido e de acordo com os elementos teórico-metodológicos por nós colocados, apreenderemos *o mais alto grau de desenvolvimento das forças produtivas sociais*: os laboratórios de pesquisa pura ou básica, a partir do que atualmente se exprime como “nanotecnologia”. Considerando a dificuldade de literatura sobre as nanotecnologias, buscamos dados secundários na internet, em algumas revistas e livros especializados, bem como os dados etnográficos sobre o laboratório de pesquisa básica em *A Vida de Laboratório* de Bruno Latour (1997).

A ciência, atualmente, vista como decomposição da matéria mesma (DNA, átomos, moléculas, etc), não é a decomposição do *objeto de trabalho em si e para si*? Não se origina da decomposição dos instrumentos de trabalho, realizado pela grande indústria, cujo ponto de partida é a máquina? Se decomposermos as nanotecnologias, onde chegaremos?

Em terceiro lugar, na medida em que as incertezas que marcam nossa tentativa são as certezas que estamos criando, obviamente não explicitaremos “pontos de rompimento” com relação aos pensadores selecionados, mesmo porque fugimos de posições que exprimem “verdade teórica absoluta”, sobre o atual momento histórico, sem considerar a importância do diálogo para o avanço científico da arte. Pretenderemos, apenas, inteirar o leitor sobre pontos centrais a respeito das interpretações que consideram as forças produtivas como ponto de partida para pensar a transição. Na medida do possível, dialogaremos para contribuir com o “estado da arte”. Em especial, no Brasil, as discussões entre os estudiosos marxistas que se propõem pensar a transição se estruturam a partir de duas vertentes. Uma em torno da problemática e das proposições de István Mészáros, e outra - da qual se aproxima a presente dissertação - em torno dos termos de configuração das forças produtivas sociais atuais como ponto de partida para pensar além do capital. Esta segunda, com a qual trabalharemos, por conta da necessidade e possibilidade nos colocadas, contemplará Rui Fausto, Eleutério F.S. Prado, Benedito R. Moraes Neto bem como a interpretação de Antonio Negri.

³ Criticar a religião, por exemplo, foi um ato dos homens na medida em que fizeram a reforma protestante. Quem fez a crítica ao mito foram os homens gregos na medida em que tiraram os homens da religião e os puseram perante o Estado. Logo, discutir, por exemplo, qual é o melhor Estado não é questão de *crítica crítica*, mas de uma crítica que é expressão da materialidade dos homens, que está na superação das formas dos homens produzirem sua vida. Não se trata de idéias contra idéias, verdade contra verdade, política contra política (tal como fizeram os críticos de Hegel quando redefiniram as categorias hegelianas para mostrarem sua verdade). A religião, a filosofia, a arte e a ciência são expressões reais de um movimento prático. A crítica é uma crítica empírica, está no modo como os homens, ao se unir, modificam sua forma de produzir a existência.

1.3 PLANO DE PESQUISA

1.3.1 Objetivos

1.3.1.1 Geral

- a) *Sinalizar as possibilidades da emancipação humana a partir de pesquisa sobre a atual configuração das condições materiais de produção.*

1.3.1.2 Específicos

- b) *pesquisar em Marx em termos teórico-metodológicos que envolvem a “atual configuração das condições materiais de produção”;*
- c) *estabelecer os pontos centrais (e dialogar com) d(as) distintas concepções que explicam a transição a partir da transformação das forças produtivas em Michael Hardt e Antonio Negri, Eleutério F.S.Prado, Ruy Fausto e Benedito Rodrigues de Moraes Neto;*
- d) *desenvolver os termos ser social e base material como categorias;*
- e) *coletar em artigos e livros especializados informações sobre a nanotecnologia;*
- f) *explicitar o processo produtivo relacionado às nanotecnologias - o sistema de laboratório - como o nível mais avançado de desenvolvimento das forças produtivas sociais: os instrumentos de produção, os objetos que são transformados e o vínculo material e social entre os homens (cooperação);*
- g) *compreender a positividade do desenvolvimento das forças produtivas sociais: o conteúdo social do trabalho como abolição do trabalho individualizado;*
- h) *a partir da compreensão acima, apontar a abolição das relações burguesas e as possibilidades da emancipação humana.*

2. ELEMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PRELIMINARES DE APREENSÃO DOS HOMENS REAIS

2.1 A FILOSOFIA COMO *RAZÃO* SOCIAL UNIVERSAL

A ciência, nomeadamente as ciências naturais e, portanto, todas as outras, é expressão do modo como os homens produzem sua existência; por isso, é conhecimento objetivo e real. Sendo a *razão* máxima burguesa a *produção da mais-valia*, que traz no bojo o desenvolvimento das forças produtivas, negação do processo que a originou, a ciência é a prática da transformação permanente, portanto e por isso só se faz ciência quando há negação - entendemos aqui que negar não é destruir. Dessa forma as características fundantes de qualquer campo de conhecimento com a *razão*, de acordo com Aued (2002b), são: a) que a construção do conhecimento tem que romper com o senso comum e b) que o procedimento para construir o conhecimento e chegar a conclusões tem que ser compatível com o campo de conhecimento - este procedimento é histórico na medida em que cabe à história dizer o que é ciência⁴.

O senso comum é a opinião baseada em hábitos, preconceitos, tradições cristalizadas, enquanto que a construção do conhecimento científico “[...] baseia-se em pesquisas, investigações metódicas e sistemáticas e na exigência de que as teorias sejam internamente coerentes e digam a verdade sobre a realidade. A ciência é **conhecimento** que resulta de um trabalho racional” (Chauí, 1994, p.251). Logo, a atitude científica rompe com o senso comum porque desconfia da veracidade das certezas, da adesão imediata às coisas, da ausência de crítica e da falta de curiosidade, sempre por meio da *razão*: “[...] ali onde vemos coisas, fatos e acontecimentos, a atitude científica vê **problemas** e **obstáculos**, aparências que precisam ser explicadas e, em certos casos, afastadas” (Chauí, 1994, p.249).

⁴ Nesse sentido, por exemplo, para Wallerstein (1999, p.468), “a ciência é a busca das regras que sintetizam o mais sucintamente possível por que as coisas são como são e como acontecem”. Para Lowy (1992, p.110), “[...] quando eu digo ciência, eu não estou dizendo verdade, estou simplesmente dizendo processo; a ciência é um processo de produção do conhecimento da verdade”. Para Max Weber (2003), sociólogo do início do século XX, ciência era o domínio da vida através da previsão. Por isso esse autor propôs métodos de pensamento, instrumentos e disciplina - que contribuíssem para a clareza e para a previsão.

Conforme Chauí (1994), apesar de a *razão* (enquanto procedimento da atitude científica) mudar de significado em cada época, por motivos históricos e teóricos determinados, ela se mantém porque se mantém a idéia de que a realidade, o mundo, os seres humanos, suas ações e obras têm sentido, e que esse sentido pode ser conhecido, mesmo quando implique modificar a noção de *razão* e alargá-la. “É o ideal do conhecimento objetivo que é conservado quando continuamos a falar em *razão*” (Chauí, 1994, p.85).

Outrossim, a *razão* permanece porque exige que seu trabalho de conhecimento seja julgado por ela mesma através de dois critérios: a) o critério lógico da coerência interna de um pensamento ou de uma teoria, isto é, a avaliação da compatibilidade ou não entre princípios, conceitos, definições e procedimentos empregados e as conclusões obtidas e b) o critério ético-político do papel da *razão* e do conhecimento para a compreensão das condições em que vivem os seres humanos e para sua manutenção, melhoria ou transformação (Chauí, 1994, p.87).

A *razão* pelo prisma de suas dificuldades e impasses pode levar a uma atitude cética (isto é, uma posição que não acredita que a *razão* possa levar a conhecimentos verdadeiros), mas isso só aconteceria se

[...] imaginássemos que a *razão* deveria ser imutável, intemporal, e a-histórica e, portanto, algo que estaria em nós, mas que seria completamente diferente de nós, já que somos mutáveis, temporais e históricos. O cético é, afinal, aquele que, no fundo, deseja uma *razão* absoluta (impossível) e por isso despreza a *razão* humana tal como ela existe (Chauí, 1994, p.88).

Afinal, as crises, as dificuldades, os impasses pelos quais a *razão* passa mostram o oposto do dogmatismo, pois “indicam atitude reflexiva e crítica própria da racionalidade, destacando a importância fundamental da liberdade de pensamento para a própria *razão* e para a Filosofia” (Chauí, 1994, p.88). É com esse sentido entendemos a afirmação de Hacking *apud* Nanda (1999, p.84) de que “ter liberdade para criticar unidades é um luxo, e jamais devemos esquecer isso”.

As ações humanas (a realidade, o mundo, etc.) têm sentido e é possível alcançar este sentido, já que decorrem da própria objetividade da ação dos homens - vivos e reais - em se reproduzirem. Os diferentes procedimentos na história da humanidade com os quais os homens se lançaram para alcançar esse sentido são históricos na medida em que estão relacionadas com suas respectivas formas de produzir sua existência (Aued, 2002b).

Vejamos o processo que Engels designou como *revolução industrial*, o qual modificou energicamente a Inglaterra, arrastando as sociedades mais avançadas da Europa, e veio acompanhado de uma agitação popular crescente devido a mudanças importantes nas condições de vida de milhões de seres humanos (Konder, 1992):

[...] os novos caminhos trilhados pela ciência desfaziam velhos nós especulativos, dissolviam antigos preconceitos elitistas e desmoralizavam a abstratividade a que recorriam velhas posturas dogmáticas; por outro lado, porém, eles abriam espaço para um certo utilitarismo, para o fortalecimento das tendências que tornavam a teoria uma mera serva da prática imediata [...]. [sublinhado nosso] (Konder, 1992, p.24)

Quando o cristianismo era a *razão* oficial, obrigava a investigação científica a se fundir com a religião, impedindo-a de seguir seu próprio caminho, de maneira que só era reconhecida a investigação científica que fosse inerente à maneira de ver cristã; “[...] todas as filosofias do passado, sem exceção, foram acusadas, uma após outra, pelos teólogos, de renegar a religião cristã” (Marx&Engels, 1976, p.25).

O deslocamento da ciência da esfera das pesquisas e especulações dos cientistas “puros” para o campo das atividades “práticas” vinculadas aos avanços da indústria foi o desenrolar de um longo período em que a religião deixava de ser o limite da *Razão* da Ciência.

A luta à época de Marx e Engels, que se exprimiu através destes, foi a luta pela liberdade de filosofar, de fazer ciência e de desenvolvê-la sem amarras religiosas ou morais. Marx expressou a necessidade histórica da liberdade, isto é, da superação das religiões e dos dogmas desse ou daquele lugar/povo por meio da ciência como *verdade universal*. Questiona Marx: cabe aceitar que se reconheça como investigação científica o que é inerente à própria maneira de ver?

deve a filosofia, em virtude do ditado “outro país, outros costumes” admitir para cada país diferentes princípios fundamentais para não entrar em conflito com as verdades fundamentais do dogma; deve acreditar, num país, que 3 vezes 1 fazem 1, noutro que as mulheres não têm alma, no terceiro que se bebe cerveja no paraíso? Não há uma natureza humana universal, como há uma natureza universal das plantas e dos astros? [Desta forma (NA)] a filosofia interroga-se acerca do que é verdadeiro, não acerca do que é válido; interroga-se acerca do que é verdadeiro para todos os homens, não acerca do que é verdadeiro para alguns indivíduos. [sublinhado nosso] (Marx&Engels, 1976, p.27)

Se a filosofia é a ciência do que é *verdadeiro para todos os homens*, como vamos nos apropriar das verdades universais humanas? A filosofia é também objetiva: é conhecer por

conceitos, pela *razão*, a realidade material (presente) dos homens vivos - não é opinar nem deduzir uma opinião de outra.

A luta pela liberdade de filosofar, de fazer ciência e de desenvolvê-la sem amarras religiosas ou morais se manifestou concretamente como necessidade do desenvolvimento das forças produtivas capitalistas em determinado momento histórico. A transmutação da base produtiva material, provocando a passagem de elementos naturais para os artificiais, é a necessidade de os homens dominarem e controlarem a natureza para poderem ampliar a produção da riqueza (Aued, 2002b).

Até 1823-1825, datas, respectivamente, da terceira edição de *Princípios*, em que David Ricardo constata que a introdução das máquinas aumenta os lucros e não necessariamente os salários, e da “primeira crise universal”⁵ do capital, estão sendo formados os elementos necessários à constituição plena do modo de produção capitalista. Até então as relações capitalistas são relações de *desenvolvimento constitutivas*. Explicitados todos os seus elementos constitutivos como categorias empíricas (capital constante, capital variável e mais-valia), o capital as desenvolve/reproduz *degenerativamente* - evidente que não sob as mesmas condições nos diferentes tempos e espaços, mas, grosso modo, é plausível admitir que a forma de reprodução generalizada do capital consistiu na apropriação de mais-valia absoluta até 1823-1825 e que após esse período, na apropriação da mais-valia relativa. Essa abordagem explica o fato de as lutas entre as classes (dadas pelas relações capital e trabalho) assumirem o primeiro plano tanto politicamente quanto economicamente, conforme Marx (1983).

Segundo Konder (1992), por exemplo, a partir do século XIX cada vez mais os caminhos trilhados pela ciência se abriam “para o campo das atividades dos inventores ‘práticos’. Aumentou o prestígio dos ‘engenheiros’. As universidades passaram a ser crescentemente pressionadas no sentido de aceitarem o atrelamento do destino da ciência aos

⁵ Marx menciona que até 1825 “[...] as necessidades do consumo, em geral, cresceram mais rapidamente que a produção, e o desenvolvimento das máquinas foi uma consequência obrigatória das necessidades do mercado. A partir de 1825, a invenção e a utilização das máquinas não foi mais que um resultado da guerra entre patrões e empregados. Mas isto só é válido com referência à Inglaterra. Quanto às nações européias, viram-se obrigadas a empregar as máquinas em função da concorrência que lhes fazia os ingleses, tanto em seus próprios mercados quanto no mercado mundial. Já na América do Norte, a introdução da maquinaria deveu-se tanto à concorrência com outros países como à escassez de mão-de-obra, isto é, à desproporção entre a população do país e as suas necessidades industriais” (Marx, 1985, p.209). No posfácio à segunda edição de *O Capital*, ao referir-se às circunstâncias da época de Ricardo, escreve: “por um lado, a grande indústria apenas estava saindo de sua infância, e, como se sabe, só com a crise de 1825 abre-se o ciclo periódico da sua vida moderna. Por outro, a luta de classes entre capital e trabalho permanecia relegada ao segundo plano, tanto politicamente pela questão entre os governos e potentados feudais reunidos em torno da Santa Aliança e a massa popular dirigida pela burguesia, quanto economicamente pela luta do capital industrial com a aristocracia proprietária” (Marx, 1983, p.424).

avanços da indústria” (Konder, 1992, p.24). Não foi por acaso que a imponência do modo de produção capitalista por ocasião de sua consolidação/amadurecimento no século XIX, o que aparentava a certeza de sua eternidade, se relacionasse com a forma de a ciência ser encarada socialmente:

a ciência do século XIX confiava demais em si mesma: com excessiva facilidade, dispunha-se a julgar todas as épocas passadas e se sobrepunha a sua própria época. Faltava-lhe um espírito autocrítico suficientemente alerta. Um escritor de presença muito marcante, o francês Ernest Renan, anunciava no livro *L'avenir de la science* o começo de uma nova religião: a religião da ciência. E assegurava que os cientistas dariam aos seres humanos todas as explicações exigidas por sua natureza. (Konder, 1992, p.25)⁶

Se o prestígio alcançado pelo conhecimento técnico-científico e pelos procedimentos investigativo-rationais era tão grande que as pessoas eram levadas a acatá-lo sem se perguntar, com maior insistência, o que ele era - no que caberia responder como os homens produziam sua existência que os faziam transformar *a ciência em dogma* -, *há hoje uma nova base produtiva intrínseca, emergente, à velha forma como os homens produzem que os leva a questionar os avanços técnicos e científicos bem como a validade do procedimento investigativo baseado na razão*.

Se com o desenvolvimento das forças produtivas a história se comprime, o espaço e o tempo se comprimem, por qual procedimento investigativo baseado na *razão* vamos nos guiar? O conhecimento, o sentido, que buscamos para as ações humanas se encontra na *razão universal social*. A filosofia, neste sentido, parece tanto descolando-se do mundo quanto produzindo a existência humana, porém:

é o mesmo espírito que edifica os sistemas filosóficos no cérebro dos filósofos e o que constrói os caminhos de ferro com as mãos dos operários. A filosofia não está fora do mundo, tal como o cérebro não é exterior ao homem, ainda que não se situe no seu estômago; mas é certo que a filosofia tomou contato com o mundo pelo cérebro antes de tocar o solo com os pés, enquanto que muitas outras esferas humanas têm, desde há muito tempo, os pés bem assentes na terra, e com as suas mãos colhem os frutos do mundo, antes de pensarem que a cabeça também faz parte desse mundo, ou que este mundo é o da cabeça. [sublinhado e destacado nosso] (Marx&Engels, 1976, p.33)

⁶ Konder (1992, p.25) menciona, seguidamente, que “as descobertas se sucediam, empolgando os espíritos. Pasteur desvendava os segredos dos micróbios. Os astrônomos Adams e Lê Verrier fizeram cálculos matemáticos para esclarecer a causa de certas peculiaridades dos movimentos do planeta Urano, que era o mais afastado da terra; concluíram que deveria existir outro planeta, mais longe, ainda desconhecido, influenciando na trajetória de urano; determinaram matematicamente o lugar onde esse novo planeta deveria estar, orientaram os telescópios na direção prevista; e, em setembro de 1846, descobriram Netuno”.

O modo como os homens produzem sua existência se expressa na *razão* máxima da natureza universal humana, e a *razão* que os iguala e os permite estar vivos para fazer a história é que todos têm que comer, se vestir, se reproduzir, etc., e, essencialmente, produzir os meios/instrumentos de todas as suas necessidades. Portanto, a fonte de sabedoria se encontra nos meios de produção e no seu desenvolvimento.

Dessa maneira, o que discutimos até aqui sobre procedimento investigativo-científico constitui, preliminarmente, a primeira pesquisa de ordem teórico-metodológica, que é a utilização da *razão*, do pensamento racional, baseados no modo com que os homens vivos produzem sua existência em dado momento histórico. Se isso nos diz sobre como apreender a realidade que se nos apresenta, passemos, agora, a investigar *o que é a história dos homens*, nos baseando no modo com que os homens produzem sua existência.

2.2 CONCEPÇÃO DE HISTÓRIA

É necessário partir *dos homens vivos e ativos em suas relações sociais de produção material e das forças produtivas* para entender o passado e saber como será o futuro como negação do passado e como possibilidade posta na forma produzida no presente. Se a história dos homens é movimento e por isso mesmo a chave de apreensão, deve-se partir de um tempo passado, um tempo morto, para entender o presente? A proposta aqui não é a de determinismo histórico, porque não concebemos que a possibilidade de rompimento com “velhas” formas burguesas - no tempo presente - está em observar-se o passado. Só há possibilidade de conhecimento dessas formas, visando à superação, ao se olhar para o presente que é o tempo do *ser social* vivente. Nesse sentido a próxima investigação de ordem teórico-metodológico é a concepção de história.

Partindo da *Ideologia Alemã* de Marx, verificamos que existe uma única ciência, a ciência da história, que pode ser examinada sob dois aspectos: a história da natureza e a história dos homens.

Os dois aspectos, contudo, não são separáveis; enquanto existirem homens, a história da natureza e a história dos homens se condicionarão reciprocamente. A história da natureza, a chamada ciência natural, não nos interessa aqui; mas teremos que examinar a história dos homens, pois quase toda a ideologia se reduz a uma concepção distorcida desta história. (Marx, 1993, p.23-24)

Tratamos da história dos homens - questão de natureza e não de gênero -, podendo-se distinguir os homens dos animais pela consciência, pela religião ou por tudo que se queira, mas eles próprios começam a se diferenciar dos animais tão logo começam a *produzir* seus meios de vida. O que esses homens são, o que sua história é, coincide, com sua produção, “[...] tanto com o que produzem, como com o modo como produzem. O que os indivíduos são, portanto, depende das condições materiais de sua produção”. [sublinhado nosso] (Marx, 1993, p.27-28)

É comum responder essa afirmação entendendo que os homens *produzem* armas, roupas, habitação, alimentos, etc. e que o *modo como produzem* é com madeira, depois com ferro fundido, energia atômica, em seguida, com decomposições químicas, etc. No entanto, essa interpretação não é empreendida aqui porque, considerando a concepção de *história dos homens* desenvolvida por Marx, não é suficiente - embora seja válido - fazer uma narrativa sobre as coisas que satisfazem as necessidades e permitem a existência imediata (o que vestem, o que e como se alimentam, o que bebem, como moram, como utilizam o dinheiro, etc.), e tampouco sobre as coisas que utilizam para permitir produzi-las (fontes de energia, o ferro, os transportes, etc.)⁷.

Então, o que é a história dos homens para Marx? A história dos homens para Marx é fundamentalmente evidenciada a partir das *condições materiais de produção*. Entretanto o que significa dar à história essa base terrena real? A afirmação de Marx (1993) de que *o que os homens são coincide com as condições materiais de produção* (isto é, com o *que produzem* e o *modo como produzem*) refere-se aos *meios/instrumentos de produção* da existência e não à produção das coisas propriamente ditas que irão satisfazer as necessidades humanas (roupas, alimentos, etc.).

⁷ Desde que se trata de um *empirismo abstrato*, quer dizer, de um empirismo que se baseia nos resquícios humanos sem expor os homens reais que os produziram através da produção dos meios/instrumentos, *abstraindo-se* esta consideração histórica real - *de quais* meios/instrumentos e o *modo como* estes homens os produziram - “[...] estas abstrações, separadas da história real, não possuem *valor* algum. Podem servir apenas para facilitar a ordenação do material histórico, para indicar a seqüência de suas camadas singulares. Mas de forma alguma dão, como a filosofia, uma receita ou um esquema onde as épocas podem ser enquadradas. A dificuldade começa, ao contrário, apenas quando se passa à consideração (a pesquisar a interdependência real, prática, dessas diferentes camadas) e à ordenação do material, seja de uma época passada ou do presente quando se passa à exposição do real” (Marx, 1993, p.38-39). Há controvérsias na afirmação de que isso é o que Braudel faz dando margem à interpretação de que seu tomo I de *Civilização Material* - a base dos tomos II e II - estaria “profundamente” em sintonia com o referencial proposto por Marx, ou não. Quem são e onde estariam os homens reais e atuantes, os sujeitos históricos, que fazem a história de modo essencial e dominante, nos preceitos braudelianos? Uma vez investigada tais colocações, teríamos que voltar ao ponto inicial e nos perguntar o por que mesmo, a validade, dessa empreitada nos dias atuais. De qualquer modo, talvez o problema referente à utilização da obra de Braudel como referência seja os “braudelianos” em detrimento do próprio Braudel.

Sem dúvidas, isso significa entender que as condições materiais da produção na própria emergência da civilização se fundam no antagonismo entre as ordens, os estamentos, as classes e, enfim, no antagonismo entre o trabalho acumulado e o trabalho imediato. “Sem antagonismo”, diz Marx (1985, p.64), “não há progresso. Esta é a lei a que se submeteu, até hoje, a civilização. Até o presente, as forças produtivas se desenvolveram graças ao regime antagonico das classes”⁸. Nos subitens a seguir será discutido *o que os homens produzem* e *o modo como produzem*.

2.2.1 O significado do termo *o que os homens produzem*

Em se tratando da história dos homens, sem dúvida, “o primeiro pressuposto de toda história humana é naturalmente a existência de indivíduos humanos vivos” (Marx, 1993, p.27). Claro que para que os homens possam fazer história, diz Marx, “devem estar em condições de viver para poder fazer história. Mas, para viver, é preciso antes de tudo, comer, beber, ter habitação, vestir-se e algumas coisas mais. O primeiro ato histórico é, portanto, a produção dos meios que permitam a satisfação destas necessidades [...]” (Marx, 1993, p.39). Podemos imaginar que a “produção dos meios” se refira aos objetos da satisfação propriamente ditos que suprem as necessidades? Por exemplo, a fome e o frio são necessidades, logo, a comida e as roupas (ou a moradia) são os *meios* que permitem suprir essas necessidades.

Em outra passagem lemos:

pode-se distinguir os homens dos animais pela consciência, pela religião ou por tudo que se queira. Mas eles próprios começam a se diferenciar dos animais tão logo começam a produzir seus meios de vida [...] Produzindo seus meios de vida, os homens produzem, indiretamente, sua própria vida material. (Marx, 1993, p.27)

Aqui encontramos a expressão “meios de vida”. Seria equivalente a alimentos, roupas, moradia, etc., isto é, meios de subsistência imediatos? Em caso afirmativo, como distinguir os homens dos animais, já que estes também providenciam abrigo, alimento, etc.? Deixando de

⁸ Continua Marx, afirmando que, “[...] estando satisfeitas todas as necessidades de todos os trabalhadores, os homens puderam dedicar-se à criação de produtos de uma ordem superior, a indústrias mais complexas - é abstrair o antagonismo entre as classes e subverter todo o desenvolvimento histórico. É como se se quisesse afirmar que, como se criavam moréias em aquários, sob os imperadores romanos, a população de Roma estava fartamente alimentada; ao contrário, enquanto o povo romano não tinha como comprar pão, aos aristocratas sobravam escravos que ofereciam como pasto às moréias” (Marx, 1985, p.64).

lado as conseqüências dessa interpretação, é possível pôr em evidência uma outra. É necessário partir dos pressupostos históricos explicitados por Marx.

Partimos da amplamente citada passagem de *O Capital* que pressupõe o trabalho sob forma *simples e abstrata*⁹ exclusivamente humana, em que diz Marx:

uma aranha executa operações semelhantes às do tecelão, e a abelha supera mais de um arquiteto ao construir sua colméia. Mas o que distingue o pior arquiteto da melhor abelha é que ele figura na mente sua construção antes de transformá-la em realidade. No fim do processo do trabalho aparece um resultado que já existia antes idealmente na imaginação do trabalhador. Ele não transforma apenas o material sobre o qual opera; ele imprime ao material o projeto que tinha conscientemente em mira, o qual constitui a lei determinante do seu modo de operar e ao qual tem de subordinar sua vontade. E essa subordinação não é um ato fortuito. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.202)

Quer dizer, independentemente das condições em que os homens produzem, para Marx, a ação dos homens é teleológica. Isso significa considerar que no processo de trabalho “[...] a atividade do homem opera uma transformação, subordinada a um determinado fim, no objeto sobre que atua por meio do instrumental de trabalho” [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.205)¹⁰.

Independentemente da natureza da ação teleológica - da natureza da finalidade a que se propõe, se determinada em última instância pela consciência ou pelas condições materiais,¹¹ pois não é isso que por hora nos convém discutir -, para que os materiais sejam

⁹ Abstraindo-se as demais condições, os elementos componentes do processo de trabalho são, segundo Marx (1996, p.202): “1) a atividade adequada a um fim, isto é o próprio trabalho; 2) a matéria a que se aplica o trabalho, o objeto de trabalho; 3) os meios de trabalho, o instrumental de trabalho”.

¹⁰ Ao definir *objeto de trabalho e matéria-prima*, Marx afirma: “Todas as coisas que o trabalho apenas separa de sua conexão imediata com seu meio natural constituem objetos de trabalho, fornecidos pela natureza. Assim, os peixes que se pescam, que são tirados de seu elemento, a água, a madeira derrubada na floresta virgem, o minério arrancado dos filões. Se o objeto de trabalho é, por assim dizer, filtrado através de trabalho anterior, chamo-lo de matéria-prima. Por exemplo, o minério extraído depois de ser lavado. Toda matéria-prima é objeto de trabalho, mas nem todo objeto de trabalho é matéria-prima. O objeto de trabalho só é matéria-prima depois de ter experimentado modificação efetuada pelo trabalho” (Marx, 1996, p.203).

¹¹ Tal como o discute, por exemplo, Adolfo Sanchez Vasquez (1977), que, interpretando que Marx acentuara o papel da finalidade no processo de trabalho, sublinha, por um lado, o papel do objeto - “a matéria que lhe oferece a natureza” - sobre o qual se exerce a referida atividade, isto é, que “a transformação da natureza material em produtos através do trabalho não poderia ocorrer sem essas condições materiais [...]”. A finalidade aqui prefiguraria o resultado de uma atividade real, prática, que já não é pura atividade da consciência (Vasquez, 1977, p.191). Por outro lado, Vasquez dedica destaque acentuado - seu livro decorre claramente deste pressuposto - para o fato de “que a atividade própria do homem não pode reduzir-se a sua mera expressão exterior, e que ela faz parte essencialmente da atividade da consciência. Essa atividade se desenvolve como produção de objetivos que prefiguram idealmente o resultado ideal que se pretende obter [...]” (*Ibid.*). Nesse sentido, “[...] o conhecimento não serve diretamente a essa atividade prática, transformadora; ele se põe em relação com ela através das finalidades. A relação entre pensamento e ação requer a mediação das finalidades que o homem se propõe”. [sublinhado nosso] (*Op.cit.*, p.192) Por hora, consideramos aqui que a utilização de meios de trabalho e o seu desenvolvimento, tanto *a priori* como *a posteriori*, já predetermina não só o tipo da transformação do material sobre o qual se operará, mas o próprio projeto que se tem conscientemente em mira.

transformados, *pressupõe-se a existência de meios ou instrumentos de trabalho para este fim.*

E, “a coisa de que o trabalhador se apossa imediatamente, - excetuados meios de subsistência colhidos já prontos, como frutas, quando seus próprios membros servem de meio de trabalho, - não é o objeto de trabalho, mas o meio de trabalho” [sublinhado nosso] (*Op. cit.*, p.203).

O uso e a fabricação de meios de trabalho, embora em germe em certas espécies animais, caracterizam o processo especificamente humano de trabalho e Franklin define o homem como “a *toolmaking animal*”, um animal que faz instrumentos de trabalho. Restos de antigos instrumentos de trabalho têm, para a avaliação de formação econômico-sociais extintas, a mesma importância que a estrutura dos ossos fósseis para o conhecimento de espécies animais desaparecidas. (Marx, 1996, p.204)

Afinal, qual a importância de se saber sobre os meios de trabalho? É a possibilidade de se distinguir não somente as diferentes épocas econômicas, mas a transmutação, pela materialidade, do trabalho individual em trabalho social bem como a transsubstanciação deste, na medida em que os meios de trabalho servem para *medir o desenvolvimento da força humana de trabalho e, além disso, indicar as condições sociais em que se realiza o trabalho* (Marx, 1996).

O meio de trabalho é uma coisa ou um complexo de coisas, que o trabalhador insere entre si mesmo e o objeto de trabalho e lhe serve para dirigir sua atividade sobre esse objeto. Ele utiliza as propriedades mecânicas, físicas, químicas das coisas, para fazê-las atuarem como forças sobre outras coisas, de acordo com o fim que tem em mira [...] Desse modo, faz de uma coisa da natureza órgão que acrescenta a seus próprios órgãos corporais, aumentando seu próprio órgão corporal, apesar da Bíblia. A terra, seu celeiro primitivo, é também seu arsenal primitivo de meios de trabalho. Fornece-lhe, por exemplo, a pedra que lança e lhe serve para moer, prensar, cortar etc. A própria terra é um meio de trabalho, mas, para servir como tal na agricultura, pressupõe toda uma série de outros meios de trabalho e um desenvolvimento relativamente elevado da força de trabalho. O processo de trabalho, ao atingir certo nível de desenvolvimento, exige meios de trabalho já elaborados. Nas cavernas mais antigas habitadas pelos homens, encontramos instrumentos e armas de pedra. No começo da história humana, desempenham a principal função de meios de trabalho os animais domesticados, amansados e modificados pelo trabalho, ao lado de pedras, madeira, ossos e conchas trabalhados. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.203-204)

Além das *coisas que permitem ao trabalho aplicar-se a seu objeto e servem de qualquer modo para conduzir a atividade*, Marx (1996) considera meios de trabalho em *sentido lato* todas as condições materiais necessárias à realização do processo de trabalho.

Por exemplo, enquanto que a construção do torno mecânico manual permite a transformação sobre o objeto num determinado nível, o desenvolvimento de processos químicos (que rompe os limites postos pela forma de produção anterior) ao possibilitar alteração das composições e das propriedades dos materiais, vai predeterminar o projeto de transformação sobre o objeto. Além disso, não se pode esquecer que o desenvolvimento e a utilização de meios de trabalho são predeterminados por meio de trabalho anterior.

Estas últimas “[...] não participam diretamente do processo, mas este fica sem elas total ou parcialmente impossibilitado de concretizar-se [...]. Pertencem a essa classe meios resultantes de trabalho anterior, tais como edifícios de fábricas, canais, estradas etc.”; são esses meios que fornecem o local aos trabalhadores e que proporcionam ao processo que eles desenvolvem o campo de trabalho (*Op. cit.*, p.205).

O processo de trabalho se extingue ao ser concluído o produto. “O produto é um valor-de-uso, um material da natureza adaptado às necessidades humanas através da mudança de forma”; o trabalho fica incorporado ao objeto sobre o qual atuou. Evidencia-se, observando o processo do ponto de vista do resultado, que *meio e objeto de trabalho* são agora meios/instrumentos de produção (Marx, 1996, p.205). Finalmente, o trabalho vivo tem de se apoderar dessas coisas, de arrancá-las de sua inércia, de transformá-las de *valores-de-uso possíveis em valores-de-uso reais e efetivos*¹².

Seguindo-se o exposto na *Ideologia Alemã*, Marx define o segundo ato histórico ou a segunda condição fundamental que constitui o “criar” (*aufhebung*) história, ação estritamente dos homens. Os homens não produzem somente meios/instrumentos de trabalho. Ao produzirem os meios que possam ser instrumentos de satisfação da primeira necessidade - que é estar vivo, em condições de “fazer a história” - os homens, na ação de satisfazê-la e com os instrumentos de satisfação já adquiridos (através desse processo), produzem novas necessidades.

No caminho que conduz à satisfação dessas novas necessidades (e aqui se incluem tanto novos meios de trabalho diretos e indiretos como aquelas necessidades que satisfazem indiretamente a existência humana), a produção dos meios se faz/cria mais ampla e complexa - por conseqüência o mesmo ocorre com a divisão do trabalho entre os homens. Isso é imposto pelos próprios homens, por suas necessidades reais, concretas. O resultado dessa produção e divisão do trabalho será a multiplicidade e complexidade das necessidades humanas.

¹² “O trabalho, com sua chama, delas se apropria, como se fossem partes do seu organismo, e de acordo com a finalidade que o move lhes empresta vida para cumprirem suas funções; elas são consumidas, mas com o propósito que as torna elementos constitutivos de novos valores-de-uso, de novos produtos que podem servir ao consumo individual como meios de subsistência ou a novo processo de trabalho como meios de produção. Os produtos do trabalho anterior que, além de resultado, constituem condições de existência do processo de trabalho, só se mantêm e se realizam como valores-de-uso através de sua participação nesse processo, de seu contato com o trabalho vivo”. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.207-208)

“A terceira condição que já de início intervém no desenvolvimento histórico”, para Marx (1993), “é que os homens, que diariamente renovam sua própria vida, começam a criar outros homens, a procriar: é a relação entre homem e mulher, entre pais e filhos, a *família*” (p.41). À medida que as necessidades ampliadas e complexificadas passam a engendrar novas relações sociais e que o acréscimo de população engendra novas necessidades, amplas e complexas, essa família, que no início era a única relação social, passa a ser uma relação secundária (Marx, 1993).

Para Marx (1993), *esses três aspectos da atividade social*, que ainda hoje se fazem valer, *coexistem* desde os primórdios da história, *não devendo ser tratados como três fases*. Retomando o que já mencionamos, os homens, para fazer história, precisam estar vivos - essa é a primeira necessidade histórica. Para tanto, produzem a si mesmos produzindo meios de trabalho, como também produzem meios de trabalho produzindo a si mesmos; *entende-se que tanto a relação social é de produção material quanto a produção material é relação social*. Os homens se produzem ao mesmo tempo social e materialmente. Ao fazê-lo, produzem novas necessidades. Afirmar a unidade entre forças produtivas e relações sociais não significa que ambas permaneçam estáticas e constantes. A unidade constitui um só movimento ao passar de uma forma produtiva a outra, mesmo no interior do processo de desenvolvimento da sociedade burguesa. Em assim sendo, a formulação de que as forças produtivas e as relações sociais de produção se chocam umas com as outras (não-correspondência) só pode ter sentido no contexto da multiplicidade das transformações e da velocidade heterogênea (Aued, 2004).

Coexistem mais dois aspectos para além desses três mencionados: a cooperação e a produção da consciência.

Segundo Marx,

a produção da vida, tanto da própria, no trabalho, como da alheia, na procriação, aparece agora como dupla relação: de um lado, como relação natural, de outro como relação social - social no sentido de que se entende por isso a cooperação de vários indivíduos, quaisquer que sejam as condições, o modo e a finalidade. (Marx, 1993, p.42)

Ambas as relações, tanto a natural como a social, são imprescindíveis para a existência dos homens, pois a primeira relação, que aparece como aumento de população, explica a existência física; *a segunda, a cooperação* - que tem como pressuposto o aumento da população - *constitui ela mesma uma força produtiva fundamental para a existência humana coletiva, independentemente de quais sejam suas condições, o seu modo ou a sua finalidade*. “Donde se segue que um determinado modo de produção ou uma determinada fase industrial

estão constantemente ligados a um determinado modo de cooperação e a uma fase social determinada [...] [sublinhado nosso] (*Ibid*).

Finalmente, “verificamos que o homem tem também, entre outras coisas, ‘espírito’ e que esse ‘espírito’ ‘exterioriza-se’ como ‘consciência’”, a qual é “[...] mera consciência do meio sensível *mais próximo* e consciência da conexão limitada com outras pessoas e coisas situadas fora do indivíduo [...]; é ao mesmo tempo consciência da natureza [...]

(Marx, 1993, p.43). A consciência da necessidade de estabelecer relações com os indivíduos que o circundam, marco da consciência de que o homem vive em sociedade, transmuta-se em função do crescimento da produtividade, do aumento das necessidades e do aumento da população, sendo esse último base dos dois primeiros.¹³

Qual é o nexa entre esses cinco aspectos, os quais respondem ao *o que os homens produzem?*

Ressaltamos que a produção, antes de ser um momento da relação homem-natureza (H-N), é concebida pelos homens - e não por um único homem - e para os homens. A produção tem por unidade a relação entre homem-homem (H-H), isto é, o *ser social*, pondo-se em relevância a significação social das necessidades materiais dos homens - expressado no vínculo (intercâmbio) e na união (cooperação) materiais, entre os homens - e a significação de um novo modo de produção e de um novo objeto. Assim a produção, em sendo relação *social e materialmente* criada, é permanentemente a autocriação do homem material e espiritual.

Supondo o estágio em que as necessidades ultrapassam a produção espontânea da natureza, pode um homem sozinho, necessitando de um grande número de objetos, produzir tantas coisas?

Tantas necessidades a satisfazer supõem tantas coisas a produzir - não há produtos sem produção; e tantas coisas a produzir não supõem mais apenas a mão de um só homem colaborando para produzi-las. Ora, a partir do momento em que se supõe mais de um homem na produção, supõe-se já toda uma produção fundada na divisão do trabalho. Suposta a divisão do trabalho, está admitida a troca e, conseqüentemente, o valor de troca. (Marx, 1985, p.40)

Não desconsideramos, com essa interpretação, o papel teleológico do homem no processo de trabalho, que é a antecipação do resultado visado na consciência do sujeito que

¹³ “Este começo é tão animal quanto a própria vida social nesta fase: trata-se de simples consciência gregária e o homem se distingue do carneiro unicamente pelo fato de que nele sua consciência toma o lugar do instinto ou de que seu instinto é consciente. Esta consciência de carneiro ou tribal desenvolve-se e aperfeiçoa-se ulteriormente em *razão* do crescimento da produtividade, do aumento das necessidades e do aumento da população, sendo este último a base dos dois primeiros” (Marx, 1993, p.44).

pretende alcançá-lo, e que, “atuando assim sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo modifica sua própria natureza” (Marx, 1996, p.202). O ponto a destacar é que a ação teleológica é criada unicamente através de relações com outros homens, é criada socialmente. Conforme Marx,

indivíduos que produzem em sociedade, ou seja a produção de los indivíduos socialmente determinada: este es naturalmente el punto de partida. El cazador o el pescador sólo y aislados, con los que comienzan Smith y Ricardo, pertenecen a las imaginaciones desprovistas de fantasía que produjeron las robinsonadas dieciochescas, las cuales, a diferencia de lo que creen los historiadores de la civilización, en modo alguno expresan una simple reacción contra un exceso de refinamiento y un retorno a una malentendida vida natural. El *contrat social* de Rousseau, que pone en relación y conexión a través del contrato a sujetos por naturaleza independientes, tampoco reposa sobre semejante naturalismo. Este es sólo la apariencia, y la apariencia puramente estética, de las grandes y pequeñas robinsonadas. En realidad, se trata más bien de una anticipación de la “sociedad civil” que se preparaba desde el siglo XVI y que en el siglo XVIII marchaba a pasos de gigante hacia su madurez. En esta sociedad de libre competencia cada individuo aparece como desprendido de los lazos naturales, etc., que en las épocas históricas precedentes hacen de él una parte integrante de un conglomerado humano determinado y circunscrito. A los profetas del siglo XVIII, sobre cuyos hombros aún se apoyan totalmente Smith y Ricardo, este individuo del siglo XVIII - que es el producto, por un lado, de la disolución de las formas de sociedad feudales y, por el otro, de las nuevas fuerzas productivas desarrolladas a partir del siglo XVI - se les aparece como un ideal cuya existencia habría pertenecido al pasado. No como un resultado histórico, sino como punto de partida de la historia. Según la concepción que tenían de la naturaleza humana, el individuo aparecía como conforme a la naturaleza en cuanto puesto por la naturaleza y no en cuanto producto de la historia. Hasta hoy, esta ilusión ha sido propia de toda época nueva. Stuart, que desde muchos puntos de vista se opone al siglo XVIII y que como aristócrata se mantiene más en el terreno histórico, supo evitar esta simpleza. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.5-6)

O objeto a considerar é a produção material, mas não a produção material individual. Esta última somente pôde existir na cabeça dos homens porque a partir de uma aparência real e efetivada como *razão*. Qual era esta aparência? O homem *robinsoniano*.

Formas dessa natureza constituem as categorias da economia burguesa. São formas de pensamento socialmente válidas, portanto objetivas, ajustadas às relações desse modo de produção historicamente definido, a produção de mercadorias. [Entretanto (NA)] todo mistério do mundo das mercadorias, todo sortilégio e magia que enevoam os produtos do trabalho, ao assumirem estes a forma de mercadorias, desaparecem assim que examinamos outras formas de produção. (Marx, 1996, p.85)

A essência da produção material é social e é historicamente determinada pela união dos homens para produzir. “É necessário observar [...] em todos os tempos da existência humana que o trabalho adquire caráter social, pois alguém produz valores de uso para que

outros sobrevivam” (Aued, 1999, p.114). “Desde que os homens, não importando o modo, trabalhem uns para os outros, adquire o trabalho uma forma social” (Marx, 1996, p.80).

Cuanto más lejos nos remontamos en la história, tanto más aparece el individuo - y por consiguiente también el individuo productor - como dependiente y formando parte de un todo mayor: en primer lugar y de una manera todavía muy enteradamente natural, de la familia y de esa familia ampliada que es la tribu; más tarde, de las comunidades en sus distintas formas, resultado del antagonismo y de la fusión de las tribus. Solamente al llegar el siglo XVIII, con la “sociedade civil”, las diferentes formas de conexão social aparecen ante el individuo como un simple medio para lograr sus fines privados, como una necesidad exterior. Pero la época que genera este punto de vista, esta idea del individuo aislado, es precisamente aquella en la cual las relaciones sociales (universales según este punto de vista) han llegado al más alto grado de desarrollo alcanzado hasta el presente. El hombre es, en el sentido más literal, un ζῷον πολιτικόν no solamente un animal social, sino un animal que sólo puede individualizarse en la sociedad. La producción por parte de un individuo aislado, fuera de la sociedad - hecho raro que bien puede ocurrir cuando in civilizado, que potencialmente posse ya en sí las fuerzas de la sociedad, se extravía accidentalmente en una comarca salvaje - no es menos absurda que la idea de un desarrollo del lenguaje sin individuos que vivan *juntos* y hablen entre sí. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.6)

Na Idade Média e na Antigüidade - quando a igualdade e a liberdade pressupunham, ao mesmo tempo, relações de produção que ainda não estavam realizadas e o *valor de troca* pouco desenvolvido como base (comparativamente à sociedade burguesa) -, a produção social se expressava respectivamente pelo *trabalho como privilégio fundado na singularidade* (não *em geral*, produtor de valores de troca¹⁴) e pelo *trabalho forçado direto* (Marx, 1989, p.156).

¹⁴ Sobre os trabalhos particulares e seu valor, produto social dos homens, escreve Marx: “Os homens não estabelecem relações entre os produtos do seu trabalho como valores, por considerá-los simples aparência material de trabalho humano de igual natureza. Ao contrário. Ao igualar, na permuta, como valores, seus diferentes produtos, igualam seus trabalhos diferentes, de acordo com sua qualidade comum de trabalho humano. Fazem isto, sem o saber. O valor não traz escrito na frente o que ele é. Longe disso, o valor transforma cada produto do trabalho num hieróglifo social. Mais tarde, os homens procuram decifrar o significado do hieróglifo, descobrir o segredo de sua própria criação social, pois a conversão dos objetos úteis em valores é, como a linguagem, um produto social dos homens. A descoberta científica ulterior de os produtos do trabalho, como valores, serem meras expressões materiais do trabalho humano despendido em sua produção é importante na história do desenvolvimento da humanidade, mas não dissipa de nenhum modo a fantasmagoria que apresenta como qualidade material dos produtos, o caráter social do trabalho. [...] Na realidade, a condição de ter valor só se fixa nos produtos do trabalho quando eles se determinam como quantidades de valor. Estas variam sempre, independentes da vontade, da previsão e dos atos dos participantes da troca. Para estes, a própria atividade social possui a forma de uma atividade das coisas sob cujo controle se encontram, ao invés de as controlarem. É mister haver produção de mercadorias plenamente desenvolvida, antes de a experiência dar origem a esse conhecimento científico: os trabalhos particulares realizados independentemente uns dos outros, mas interdependentes, em todos os sentidos, como parcelas naturalmente integrantes da divisão social do trabalho, são de modo contínuo, ajustados às proporções requeridas pela sociedade. É que nas eventuais e flutuantes proporções de troca dos produtos desses trabalhos particulares impõe-se o tempo de trabalho socialmente necessário à sua produção, que é a lei natural reguladora [...] A determinação da quantidade do valor pelo tempo do trabalho é por isso, um segredo oculto sob os movimentos visíveis dos valores relativos das mercadorias. Sua descoberta destrói a aparência de casualidade que reveste a determinação das quantidades de valor dos produtos do trabalho, mas não suprime a forma material dessa determinação”. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.82-84)

Os diversos trabalhos individuais, mesmo o cooperativo ou ainda o trabalho atado às condições naturais, isto é, todos esses *trabalhos* por não se constituírem generalidade e muito menos universalidade humana não se mostraram (mesmo na condição de essencialmente sociais) suficientemente desenvolvidos para adquirir a característica de se transformar em *conteúdo do valor*. Nenhuma dessas formas em que o trabalho social se expressou se universalizou como *forma de ser dos homens*, quer dizer, se impôs aos homens como *um ser para além de meio de transformar a natureza exteriormente*¹⁵ (Aued, 1999).

Entretanto, na medida em que somente *o trabalho social transforma a natureza para satisfazer as necessidades (humanas) do homem*, a produção social (considerando suas formas assumidas historicamente) se mostra processo explicitação da plenitude do *ser social* - como universalidade -, pois se faz engendrando novas bases produtivas e relações sociais correspondentes. “Assim é que o desenvolvimento dos homens nada mais é do que o processo de superação das suas condições naturais. Na medida em que a produção de suas existências é vinculada às condições naturais, os homens ainda se identificam com os seres vivos”, com a natureza exterior, mas, na medida em que a base produtiva se transforma, é o *vir-a-ser* do *ser social*, os homens humanizam sua origem natural (Aued, 1999, p.111). Veremos, no capítulo seguinte, por que o momento histórico de ruptura (qualitativa) é o modo de produção capitalista.

Quanto à relação dos homens com a natureza, o homem já é em si a própria natureza. Todos os elementos presentes na natureza exterior ao seu corpo estão também em seu próprio corpo. O homem, como natureza, *se faz natureza consciente* (o humano se naturaliza e o natural se humaniza) na medida em que *se faz na produção social*. A unidade do *ser social* é um composto de H-H a partir do qual se efetuam as relações H-N e N-H, porque o homem é um ser natural, mas nunca em si: é enquanto tempo da relação H-H.

O homem é um ser genérico (*Gattungswesen*), não somente quando prática e teoricamente faz do gênero, tanto do seu próprio quanto do restante das coisas, o seu objeto, mas também - e isto é somente uma outra expressão da mesma coisa - quando se relaciona consigo mesmo como [com] o gênero vivo, presente, quando se relaciona consigo mesmo como [com] um ser *universal*, [e] por isso livre.

A vida genérica, tanto no homem quanto no animal, consiste fisicamente, em primeiro lugar, nisto: que o homem (tal qual o animal) vive da natureza inorgânica, e quanto mais universal o homem [é] do que o animal, tanto mais universal é o domínio da natureza inorgânica da qual ele vive. Assim como plantas, animais, pedras, ar, luz etc., formam teoricamente uma parte da consciência humana, em parte como objetos da ciência natural, em parte como objetos da arte - sua natureza inorgânica, meios de vida espirituais, que ele

¹⁵ Cf. p.21 sobre a *relação exterior* de apropriação.

tem de preparar prioritariamente para a fruição e para a digestão -, formam também praticamente uma parte da vida humana e da atividade humana. Fisicamente o homem vive somente destes produtos da natureza, possam eles aparecer na forma de alimentos, aquecimento, vestuário, habitação, etc. Praticamente, a universalidade do homem aparece precisamente na universalidade que faz da natureza inteira o seu corpo *inorgânico*, tanto na medida em que ela é 1) um meio de vida imediato, quanto na medida em que ela é o objeto/matéria e o instrumento de sua atividade vital. A natureza é o corpo inorgânico do homem, a saber, a natureza enquanto ela mesma não é corpo humano. O homem vive da natureza significa: a natureza é o seu corpo, com o qual ele tem de ficar num processo contínuo para não morrer. Que a vida física e mental do homem está interconectada com a natureza não tem outro sentido senão que a natureza está interconectada consigo mesma, pois o homem é uma parte da natureza. [sublinhado nosso] (Marx, 2004, p.83-84)

O homem é *ser genérico* somente no sentido de que *constitui a comunidade*. Somente assim, é considerado como espécie real, existente, de fato, viva, como um ser universal e, em consequência, livre. Neste sentido, podemos afirmar que o homem constitui permanentemente sua natureza material orgânica: essa é a relação dos homens entre si.

A natureza inorgânica (as plantas, os minerais, etc.) como objeto da ciência natural e da arte, constitui uma parte, no aspecto teórico, da consciência humana (é a natureza inorgânica espiritual do homem) e, no aspecto prático, da parte da vida e da atividade humanas (o homem vive dos produtos). Dizer que o homem vive da natureza significa que a natureza é o seu corpo. No entanto, essa natureza somente é considerada como *não-exterior ao homem na medida em que expressa a essência humana somente para o homem social*, ou, de outro modo, a essência humana da natureza só aparece ao homem enquanto existir para ele vínculo com os homens, entre H-H.¹⁶

Os homens produzem os meios de produção e só o fazem socialmente. Ao fazê-lo, explicitam as relações pressupostas e criam as condições para novas relações com outros homens (na produção). Nessa relação se expressa a essência humana da natureza. Para Marx,

A essência *humana* da natureza está, em primeiro lugar, para o homem *social*; pois é primeiro aqui que ela existe para ela na condição de *elo* com o *homem*, na condição de existência sua para o outro e do outro para ele; é primeiro aqui que ela existe como *fundamento* da sua própria existência *humana*, assim como também na condição de elemento vital da efetividade humana. É primeiro aqui que a sua existência *natural* se lhe tornou a sua existência *humana* e a natureza [se tornou] para ele homem. Portanto, a *sociedade* é a unidade essencial completada (*vollendete*) do homem com a natureza, a verdadeira ressurreição da natureza, o naturalismo realizado do homem e o humanismo da natureza levado a efeito. (Marx, 2004, p.106-107)

¹⁶ Por esse suposto é que para Marx comer, beber e procriar são funções humanas genuínas. No entanto, consideradas em abstrato, separadas do meio das demais atividades humanas e convertidas em fins definitivos únicos, são funções animais (Marx, 2004, p.83).

É de acordo com *a relação com outros homens*, que é o próprio movimento do corpo orgânico social ou do *ser social*, que os homens se relacionam com o seu corpo inorgânico enquanto natureza.

A relação da natureza com os homens está ligada ao modo pelo qual os homens produzem seus meios de vida, o qual depende do estágio da produção dos meios de vida já encontrados e que têm de reproduzir. Segundo Figueira (1987, p.24-25), os homens não podem se produzir segundo seus desejos, produzir-se de tal ou qual modo, arbitrariamente; só podem executar o trabalho em condições reais, isto é, só podem produzir a partir do trabalho pretérito, a partir das condições que já encontram. Por isso podemos afirmar que “mesmo com a natureza o homem só mantém relações humanas; [...] não há nenhuma outra questão fora destas relações” para a ciência da história.

Usando um exemplo de Figueira (1987), o que significa quando a forma de organização dos homens, o ritmo do trabalho, o ritmo da produção humana está profundamente pautado pelo ritmo “ainda natural” das estrelas? Significa que é segundo seus ciclos que os homens organizam os seus próprios. Entretanto,

ao fazerem-no, tornam os ciclos da natureza um ciclo humano, e só nesta medida é que se relacionam com a natureza: humanamente. São os homens, sua organização social, sua forma (histórica) de existir que faz das Plêiades estrelas “propícias” para a agricultura. São os homens que fazem do outono uma época “própria para cortar lenha”. Na natureza não há semeadura, colheita, corte de lenha, etc. Tais relações com a natureza são relações exclusivamente sociais. O homem “produz” sua adequação à natureza. Produziu a agricultura e - por tê-lo feito - transformou a primavera e o verão em épocas humanas de plantio e colheita. Transformou calor e chuva em forças sociais. Fez delas épocas humanas, épocas em que os homens se relacionam para semear, colher, cortar árvores, etc. (Figueira, 1987, p.25)

Os homens, ao se relacionarem entre si, expressam a *essência humana da natureza*. Por sua vez a *essência natural do homem* se expressa na própria relação com outros homens.

A relação imediata, natural e necessária do homem com o homem é a *relação do homem* com a *mulher*. Nesta relação genérica *natural* a relação do homem com a natureza é imediatamente a sua relação com o homem, assim como a relação com o homem é imediatamente a sua relação com a natureza, a sua própria determinação *natural*. Nesta relação *fica sensivelmente claro* portanto, e reduzido a um *factum* intuível, até que ponto a essência humana veio a ser para o homem natureza ou a natureza [veio a ser] essência humana do homem. A partir desta relação pode-se julgar, portanto, o completo nível de formação (*die ganze Bildungsstufe*) do homem. Do caráter desta relação segue-se até que ponto o *ser humano* veio a ser e se apreendeu como *ser genérico*, como *ser humano*; a relação do homem com a mulher é a relação *mais natural* do ser humano com o ser humano. Nessa relação se mostra também até que ponto o comportamento *natural* do ser humano se tornou *humano*, ou até que ponto a essência *humana* tornou-se para ele *natureza*. Nesta relação também se mostra até que ponto a carência do ser humano se

tornou carência *humana* para ele, portanto, até que ponto o *outro* ser humano como ser humano se tornou uma carência para ele, até que ponto ele, em sua existência mais individual, é ao mesmo tempo coletividade (*Gemeinwesen*). (Marx, 2004, p.104-105)

A produção das condições materiais e sociais pressupõe homens que fazem de seu trabalho - sua atividade vital, sua vida produtiva - um objeto de sua vontade e de sua consciência. Entretanto, essa atividade não é uma determinação com a qual se identifica completamente, tal qual fazem os animais.

A atividade vital consciente distingue o homem imediatamente da atividade vital do animal. Justamente, [e] só por isso, ele é um ser genérico. Ou ele somente é um ser consciente, isto é, a sua própria vida lhe é objeto, precisamente porque é um ser genérico. Eis porque a sua atividade é atividade livre. (Marx, 2004, p.84).

Portanto, a construção prática de um *mundo objetivo*, a *manipulação* da natureza inorgânica é a afirmação do homem como *ser genérico consciente*, como um ser que considera a espécie *o próprio ser*¹⁷; é a afirmação da constituição da natureza orgânica (do *ser social* orgânico).

Vimos até aqui o significado do termo *o que os homens produzem*. Produzem meios de produção; em satisfazendo suas necessidades e com os meios produzidos - instrumentos de sua satisfação -, produzem novas necessidades (tanto de produção como de subsistência); produzem outros homens - a produção da própria vida aparece como relação natural e social - donde se segue que determinado com *o que se produz* e *o modo como se produz* correspondem a certa cooperação; produzem a consciência. Explicitamos o que são esses meios de produção e sua importância para desvelar a história dos homens. Os meios de

¹⁷ “O engendrar prático de um *mundo objetivo*, a *elaboração* da natureza inorgânica é a prova do homem enquanto um ser genérico consciente, isto é, um ser que se relaciona com o gênero enquanto sua própria essência ou [se relaciona] consigo enquanto ser genérico. É verdade que também o animal produz. Constrói para si um ninho, habitações, como a abelha, castor, formiga etc. No entanto, produz apenas aquilo de que necessita imediatamente para si ou sua cria; produz unilateral[mente], enquanto o homem produz universal[mente]; o animal produz apenas sob o domínio da carência física imediata, enquanto o homem produz mesmo livre da carência física, e só produz, primeira e verdadeiramente, na [sua] liberdade [com relação] a ela; o animal só produz a si mesmo, enquanto o homem reproduz a natureza inteira; [no animal,] o seu produto pertence imediatamente ao seu corpo físico, enquanto o homem se defronta livre[mente] com o seu produto. O animal forma apenas segundo a medida e a carência da *species* à qual pertencem enquanto o homem sabe produzir segundo a medida de qualquer *species*, e sabe considerar, por toda a parte, a medida inerente ao objeto; o homem também forma, por isso, segundo as leis da beleza. Precisamente por isso, na elaboração do mundo objetivo [é que] o homem se confirma, em primeiro lugar e efetivamente, como *ser genérico*. Esta produção é a sua vida genérica operativa. Através dela a natureza aparece como a *sua* obra e a sua efetividade (*Wirklichkeit*). O objeto do trabalho é portanto a *objetivação da vida genérica do homem*: quando o homem se duplica não apenas na consciência, intelectual[mente], mas operativa, efetiva[mente], contemplando-se, por isso, a si mesmo num mundo criado por ele” (Marx, 2004, p.85).

produção compreendem tanto os meios e objetos de trabalho diretos como os meios de trabalho indiretos (meios resultantes de trabalho anterior e que constituem todas as condições materiais necessárias à realização do processo de trabalho). Investigar, partindo do *com que meios de trabalho se faz, serve para medir o desenvolvimento da força social humana de trabalho e, além disso, indicar as condições sociais em que se realiza*. Ressaltamos o caráter social de todo esse processo material de produção fazendo menção à relação H-N e N-H como tempo da relação H-H. A afirmação “o que os homens são coincide com o que produzem” se refere a uma produção que é ao mesmo tempo social e material.

Considerando a história dos homens como *a história do que esses homens são*, sendo isto evidenciado pelas condições materiais de sua produção, quer dizer, pelo *o que produzem e o modo como produzem*, a *ciência da história* é a investigação das distintas formas dos homens produzirem seus meios/instrumentos de produção (diretamente) e, indiretamente, da própria vida material (Marx, 1993).

As observações até aqui feitas, sem embargo, ainda não bastam como recurso teórico-metodológico. *O que os homens são* coincide com “o que produzem” mas também com o “modo como produzem” (a totalidade expressada por essas duas idéias representaria o que Marx chamou de *condições materiais de produção*). Conforme Marx, o *processo de trabalho* está sendo considerado em seus elementos simples e abstratos,

[...] é a atividade dirigida com o fim de criar valores-de-uso, de apropriar os elementos naturais às necessidades humanas; é condição necessária do intercâmbio material entre o homem e a natureza; é condição natural eterna da vida humana, sem depender, portanto, de qualquer forma dessa vida, sendo antes comum a todas as suas formas sociais. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.208)¹⁸

Por esse aspecto, se diz que através do trabalho o homem faz e é feito; que não há nada fora do trabalho, “[...] não há nada humano que exista *antes* do trabalho; não existe nenhuma necessidade antes de ser, através do trabalho, produzida como *necessidade humana*” (Figueira, 1987, p.7).

¹⁸ “O trabalho é a forma de ser do homem. Tal como se produz, assim é. Neste sentido, torna-se, inclusive, incorreto falar-se em *progresso* humano, já que tal idéia acentua muito mais a *mudança* do que a *produção* de que a transformação é resultado. Falar em ‘progresso humano’ permite introduzir a idéia de um *ponto ótimo* de chegada, ponto este que está *para além* da produção humana e, por conseguinte, não é histórico, e por isso, também não é humano. Ademais, permite introduzir subrepticiamente a idéia de ‘regeneração da humanidade’, a idéia sempre algo religiosa, apesar de todas as suas vestes ‘materialistas’ de ‘redenção humana’, de um futuro ‘justo’ A história, ao contrário, compreende o homem no seu devido momento histórico, isto é, compreende-o como um dado modo de produzir-se a si próprio”. [sublinhado nosso] (Figueira, 1987, p.23-24)

Foi necessário tratar do trabalhador em sua relação com outros trabalhadores? (Marx, 1996). Não. Bastaram o homem e seu trabalho, de um lado, e a natureza e seus elementos materiais de outro. Mas,

o gosto do pão não revela quem plantou o trigo, e o processo examinado nada nos diz sobre as condições em que ele se realiza, se sob o látego do feitor de escravos ou sob o olhar ansioso do capitalista, ou se o executa Cincinato lavrando algumas jeiras de terra ou o selvagem ao abater um animal bravo com uma pedra. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.208-209)

Devido a isso é importante expor a respeito do *modo como produzem*, o que faremos no próximo subitem.

2.2.2 O significado do termo *o modo como os homens produzem*

Como explicitar as *condições sociais* em que atualmente se realiza o trabalho? Distinguiremos a produtividade decorrente do desenvolvimento do processo social de produção (a divisão do trabalho e cooperação) e aquela decorrente das características sociais da sociedade burguesa - da exploração capitalista do processo social de produção (Marx, 1996, p.483). O parâmetro de observação no segundo caso é a divisão capitalista da produção, a separação dos meios de produção, o controle sobre os trabalhadores. Eis a contradição: enquanto o desenvolvimento social das forças produtivas regurgita homens, o capital quer homens (Aued, 1999). Em que medida a segunda engendra a possibilidade de expansão da primeira? Em que medida a primeira, ao ser desenvolvida pela segunda, sinaliza a abolição das relações burguesas que as engendraram?

Visando a superação da ordem posta, partiremos do desenvolvimento das condições sociais da produção por meio da divisão social do trabalho e da cooperação.

O *intercâmbio*¹⁹ evidencia as *condições de realização do trabalho* - as quais são desenvolvidas através da divisão do trabalho -, a saber, *as diferentes subdivisões* (entre os indivíduos que cooperam em determinados trabalhos dentro dos diferentes ramos) as quais são condicionadas pelo modo em que se exercem os diferentes trabalhos: patriarcalismo,

¹⁹ “Em *A Ideologia Alemã*, o termo ‘*Verkehr*’ é empregado num sentido bastante amplo, englobando o intercâmbio material e espiritual de indivíduos isolados, de grupos sociais e de países inteiros. Marx e Engels mostraram que o intercâmbio dos homens entre si no processo de produção é a base de todas as outras formas de intercâmbio. Os termos ‘*Verkehrsform*’ (forma de intercâmbio), ‘*Verkehrsweise*’ (modo de intercâmbio) e ‘*Verkehrsverhältnisse*’ (relações ou condições de intercâmbio), que aparecem em *A Ideologia Alemã*, são empregados por Marx e Engels para exprimir o conceito ‘relações de produção’” (N.dos T em Marx, 1993, p.28).

ordens, escravidão, estamentos e classes (Marx, 1985, 1993). O intercâmbio, que tem sua forma condicionada pela produção, supõe o desenvolvimento das forças produtivas. E esse desenvolvimento, somente possível a partir da produção social, supõe novo desenvolvimento da divisão do trabalho em que a nova fase determina as relações dos indivíduos entre si, no que se refere ao material, ao instrumento e ao produto do trabalho, determinando o próprio intercâmbio entre os homens no processo de produção.

Assim, o grau de desenvolvimento atingido pela divisão do trabalho mostra o quanto as forças produtivas estão desenvolvidas, na medida em que “[...] cada nova força produtiva tem como consequência um novo desenvolvimento da divisão do trabalho” (Marx, 1993, p.29).

As diversas fases de desenvolvimento da divisão do trabalho representam outras tantas formas diferentes da propriedade: ou em outras palavras, cada nova fase da divisão do trabalho determina as relações dos indivíduos entre si, no que se refere ao material, ao instrumento e ao produto do trabalho. [sublinhado nosso] (Marx, 1993, p.29)²⁰

O processo de *desenvolvimento da divisão do trabalho*, sua passagem de um estágio natural para um estágio *voluntário*, nada tem de determinista, pois se efetiva com a divisão do trabalho²¹, em que os três momentos, a saber, a *força de produção*, o *estado social* e a *consciência*, podem e devem entrar em contradição entre si. Expressa-se “[...] a contradição entre o interesse do indivíduo ou da família singulares e o interesse coletivo de todos os indivíduos que se relacionam entre si” (Marx, 1993, p.46-47). Esse interesse coletivo existe na representação como *interesse geral*, mas se apresenta na realidade como *a dependência recíproca de indivíduos entre os quais o trabalho está dividido*.²²

²⁰ A primeira fase de desenvolvimento, patriarcalismo, corresponde à propriedade tribal; a segunda fase, escravidão, à propriedade comunal e estatal; a terceira fase, estamentos, à propriedade feudal ou estamental; a quarta fase, classes, à propriedade privada. Para mais detalhes, ver Marx (1993, p.29-35).

²¹ A divisão do trabalho que originariamente “[...] se desenvolve por si própria “naturalmente”, em virtude de disposições naturais (vigor físico, por exemplo), necessidades, acasos, etc.” (Marx, 1993, p.44), em virtude do caráter ainda pouco desenvolvido ou “natural” do crescimento da produtividade, do aumento das necessidades e do aumento da população, sendo este último base dos dois primeiros.

²² Dessa contradição “[...] o interesse coletivo toma, na qualidade de *Estado*, uma forma autônoma, separada dos reais interesses particulares e gerais e, ao mesmo tempo, na qualidade de uma coletividade ilusória, mas sempre sobre a base real dos laços existentes em cada conglomerado familiar e tribal - tais como, laços de sangue, linguagem, divisão do trabalho em maior escala e outros interesses - e sobretudo, como desenvolveremos mais adiante, baseada nas classes, já condicionadas pela divisão do trabalho, que se isolam em cada um destes conglomerados humanos e entre os quais há uma que domina todas as outras” (Marx, 1993, p.48). “[...] Justamente porque os indivíduos procuram *apenas* seu interesse particular, que para eles não coincide com seu interesse coletivo (o geral é de fato a forma ilusória da coletividade), este interesse comum faz-se valer como um interesse “estranho” aos indivíduos, “independente” deles, como um interesse “geral” especial e peculiar; ou têm necessariamente de enfrentar-se com este conflito, tal como na democracia. Por outro lado, a luta *prática* destes interesses particulares, que constantemente e de modo real chocam-se com os interesses coletivos e

Os três momentos entram mais ainda em contradição porque fica dada a possibilidade,

[...] de que a atividade espiritual e a material [a atividade e o pensamento, isto é, atividade sem pensamento e pensamento sem atividade (NA)] - a fruição e o trabalho, a produção e o consumo - caibam a indivíduos diferentes; e a possibilidade de não entrarem esses elementos em contradição reside unicamente no fato de que divisão do trabalho seja novamente superada. (Marx, 1993, p.45-46)

Com a divisão do trabalho como *material* e o *espiritual*, a *consciência* pode realmente imaginar ser algo diferente da *consciência da práxis existente* (estando em condições de entregar-se à criação da teoria, teologia, filosofia, moral, “puras”) entrando em contradição com as relações existentes, mas “[...] isso só pode acontecer porque as relações sociais existentes se encontram em contradição com as forças de produção existentes” (Marx, 1993, p.45).

Finalmente,

[...] desde que os homens se encontram numa sociedade natural e também desde que há cisão entre o interesse particular e o interesse comum, desde que, por conseguinte, a atividade está dividida não voluntariamente, mas de modo natural, a própria ação do homem converte-se num poder estranho e a ele oposto, que o subjugava ao invés de ser por ele dominado. Com efeito, desde o instante em que o trabalho começa a ser distribuído, cada um dispõe de uma esfera de atividade exclusiva e determinada, que lhe é imposta e da qual não pode sair [...] Esta fixação da atividade social - esta consolidação de nosso próprio produto num poder objetivo superior a nós, que escapa ao nosso controle, que contraria nossas expectativas e reduz a nada nossos cálculos - é um dos momentos capitais do desenvolvimento histórico que até aqui tivemos. (Marx, 1993, p.47)

Desde que há cisão entre o *interesse individual* e o *coletivo*, pois a atividade é dividida de modo natural, a ação (social) do homem se converte num *poder que lhe é estranho* e toma a forma de *poder social* alienado. Entretanto, como é possível superar esse estado a partir do qual a atividade é dividida de *modo natural* (não-voluntariamente) historicamente produzido pelos homens?

A transformação, pela divisão do trabalho, de forças (relações) pessoais em forças objetivas, não pode ser superada arrancando-se da cabeça essa representação geral, mas apenas se os indivíduos subsumirem novamente essas forças objetivas a si mesmos e superarem a divisão do trabalho. Isso não é possível sem a coletividade. Apenas na coletividade [na relação de uns com os outros (SC)] é que cada indivíduo encontra os

ilusoriamente tidos como coletivos, torna necessário o controle e a intervenção *prática* através do ilusório interesse-“geral” como Estado. O poder social, isto é, a força produtiva multiplicada que nasce da cooperação de vários indivíduos exigida pela divisão do trabalho aparece a estes indivíduos, porque sua cooperação não é voluntária mas natural, não como seu próprio poder unificado, mas como uma força estranha situada fora deles, cuja origem e cujo destino ignoram, que não podem mais dominar e que, pelo contrário, percorre agora uma série particular de fases e de estágios de desenvolvimento, independente do querer e do agir dos homens e que, na verdade, dirige este querer e agir”. [sublinhado nosso] (*Op.cit.*, p.49-50)

meios de desenvolver suas capacidades em todos os sentidos; somente na coletividade, portanto, torna-se possível a liberdade pessoal. [sublinhado nosso] (Marx, 1993, p.116-117)

Somente por meio da coletividade, pois capaz de subsumir novamente as forças objetivas e superar a divisão do trabalho, é possível a *liberdade pessoal, o desenvolvimento de todas as capacidades em todos os sentidos*, o que significa *a atividade ser dividida voluntariamente*.

Isso não se efetiva “inserindo na cabeça dos homens” tal representação. O *poder social* só pode advir do trabalho social. Sublinhamos que na universalidade o trabalho social

[...] adquire uma potencialidade decorrente dos elementos e das características (artificialidade) criadas pelos próprios homens. Constitui uma força que emerge da união deles, mas deles se separa e se diferencia: força que não é a soma das forças individuais dos homens. Ela vem ao mundo como uma singularidade decorrente da própria produção coletiva deles. Neste processo os homens se emancipam dos elementos que os prendem às condições naturais, isto é, às condições que ainda não são sociais.

Os atos dos homens são impulsionados também por uma consciência social liberta das condições naturais. (Aued, 1999, p.115)

O *ser social* (ser que se constitui pela cooperação e pelo poder social), enquanto *não-ser-singular*, vem ao mundo pelas entranhas das relações mercantis as quais “[...] provêm da homogeneização dos homens transformados em indivíduos autônomos, independentes e proprietários privados do produto de seu trabalho em produtores de uma mesma substância, do trabalho humano abstrato”. Caracteriza-se

[...] pela apropriação do produto do trabalho alheio na troca sem que para isto entregue ao outro uma quantidade correspondente (equivalente) de produto de trabalho (seu ou de qualquer outro) na circulação da riqueza. (Aued, 1999, p.116)

Entretanto, sua constituição não é uma decorrência da forma burguesa de produção da riqueza, mas da forma cooperada (união) que os homens realizam ao se produzirem na sociedade capitalista.

O homem burguês produz sua existência tendo por base os meios criados pelo próprio homem. E, ao assim proceder, desata o homem dos meios naturais para prendê-lo às relações sociais burguesas: ao capital. Atar o homem ao capital significa dizer que sua existência é determinada pelas formas sociais nas quais a produção se transforma. O homem, na sociedade capitalista, é dominado pelos meios de produção. Adapta-se às formas, à potência e à velocidade desses meios. Os homens ao se produzirem como burgueses desenvolvem o ser social, o produtor coletivo, como nova singularidade humana. [sublinhado nosso] (Aued, 1999, p.121)

Quando o *ser social* passa a se caracterizar pela apropriação do produto alheio no processo produtivo sem que para isso se entregue *ao outro uma quantidade correspondente*, “a sociabilidade humana é impulsionada pelo processo permanente e contínuo de realizar o trabalho como fonte de valorização da riqueza dos proprietários dos meios de produção” [destacado nosso] (Aued, 1999, p.118). Os meios de produção, a força de trabalho e o trabalho, que estavam “atados” aos produtores diretos passam a ficar subordinados à relação social mercantil: “são transformados em meios de produzir a valorização da riqueza do capitalista. Por isto mesmo, [...] emancipam-se das condições naturais da produção dos homens” (*Ibid.*).

Sendo assim, *a razão de ser do capital, produzir para acumular-se com a finalidade de produzir mais riqueza*, é que impõe à produção a capacidade de gerar riqueza ilimitadamente. Entretanto, “quanto mais potencializa a produção da riqueza, mais incorpora trabalho vivo (excedente) em trabalho passado”. Nesse sentido, as condições que limitam a produção das coisas para serem vendidas e compradas são rompidas e superadas. “É esse processo que permite um fantástico salto de qualidade das forças produtivas sociais e que rompe com o invólucro que prendia a produção às condições naturais” (Aued, 1999, p.119). Conforme Marx, a *alienação* referente ao *poder social* pode ser superada apenas sob dois pressupostos práticos.

Para que ela se torne um poder “insuportável”, isto é, um poder contra o qual se faz uma revolução, é necessário que tenha produzido a massa da humanidade como massa totalmente “destituída de propriedade”; e que se encontre, ao mesmo tempo, em contradição com um mundo de riquezas e de cultura existente de fato - coisas que pressupõem, em ambos os casos, um grande incremento da força produtiva, ou seja, um alto grau de seu desenvolvimento. Por outro lado, este desenvolvimento das forças produtivas (que contém simultaneamente uma verdadeira existência humana empírica, dada num plano *histórico-mundial* e não na vida puramente local dos homens) é um pressuposto prático, absolutamente necessário, porque sem ele, apenas generalizar-se-ia a escassez e, portanto, com a *carência*, recomençaria novamente a luta pelo necessário e toda a imundície anterior seria reestabelecida; além disso, porque apenas com este desenvolvimento universal das forças produtivas dá-se um intercâmbio *universal* dos homens, em virtude do qual, de um lado, o fenômeno da massa “destituída de propriedade” se produz simultaneamente em todos os povos (concorrência universal), fazendo com que cada um deles dependa das revoluções dos outros; e, finalmente, coloca indivíduos empiricamente universais, *histórico-mundiais*, no lugar de indivíduos locais [...] Empiricamente, o comunismo é apenas possível como ato dos povos dominantes “súbita” e simultaneamente, o que pressupõe o desenvolvimento universal da força produtiva e o intercâmbio mundial conectado com o comunismo (Marx, 1993, p.50).

Nesse capítulo, atentamos preliminarmente a apreender a realidade que se nos apresenta e a responder o que é a história dos homens do início do século XXI. No que se refere à utilização da *razão*, do pensamento racional, explicitamos que a filosofia somente é verdadeira enquanto *razão*, se a apreensão pelo pensamento se der a partir de *determinada forma dos homens produzirem sua existência*, isto é, a partir da razão dos homens, do que é verdadeiro para todos os homens, não do que é válido e verdadeiro para alguns indivíduos. O *verdadeiro para todos* bem como o *procedimento de se fazer ciência* se constituem a partir da forma como os homens, ao se unirem para produzir sua existência, produzem a materialidade e a consciência de sua própria existência. Nesse sentido, ao respondermos *o que os homens produzem*, vimos que produzem, muito mais do que “forças produtivas”, a relação essencialmente entre homens, H-H, como *vir-a-ser social*. Em primeiro lugar, para fazer história, os homens precisam *estar vivos* - esta é a primeira necessidade histórica. Para tanto, se produzem, ao mesmo tempo social, e materialmente. Produzindo os *meios de produção* (meios diretos) que permitem satisfazer suas necessidades (meios indiretos), produzem novas necessidades (uma vez satisfeitas suas necessidades e de posse dos meios já produzidos). A produção da vida, tanto da própria (no trabalho) como da alheia (na procriação), aparece como dupla relação: de um lado, como relação natural, de outro como relação social - social no sentido da cooperação de vários indivíduos, quaisquer que sejam as condições, o modo e a finalidade. Por isso se diz que o homem é *ser social*, porque *faz* e é *feito*: procria outros homens física e espiritualmente, na relação natural e na relação social. Tem, por tudo isso, *espírito* que se exterioriza como consciência, como razão. Investigar partindo do *o que os homens produzem* e com *que meios de trabalho se fazem* serve para medir o desenvolvimento da força humana de trabalho e, além disso, *indicar as condições sociais em que se realiza o trabalho*, o que nos auxiliar não somente para distinguir as diferentes épocas econômicas, mas para evidenciar a *transmutação pela materialidade (efetivação)* do trabalho individual em trabalho social e a transubstanciação deste.

Isso nos diz sobre condições que são comuns a todas as épocas: é a atividade dirigida com o fim de criar valores-de-uso, de apropriar os elementos naturais às necessidades humanas; é a condição necessária do intercâmbio material entre o homem e a natureza; é condição natural eterna da vida humana.

Para uma abordagem histórico-concreta, vimos que *o modo como produzem* pode ser distinguido a partir da produtividade decorrente do desenvolvimento do processo social de

produção (a divisão do trabalho e cooperação) e daquela decorrente das características sociais da sociedade burguesa - da exploração capitalista do processo social de produção sendo importante sinalizar em que medida a segunda engendra a possibilidade de indução e expansão da primeira, e a primeira ao ser desenvolvida pela segunda faz com que esta engendre sua abolição. O parâmetro de observação no segundo caso é a divisão capitalista da produção, a separação dos meios de produção, o controle sobre os trabalhadores. Eis a contradição: enquanto que o desenvolvimento social das forças produtivas regurgita homens, o capital quer homens.

Isso pode ser apreendido por meio das diversas fases de desenvolvimento da divisão do trabalho (patriarcalismo, ordens, estamentos, classes), pois representam outras tantas formas diferentes da propriedade, isto é, as relações dos indivíduos entre si, no que se refere *ao material, ao instrumento e ao produto do trabalho*. Sabemos que a divisão do trabalho na qual a atividade é dividida de *modo natural* (não-voluntariamente), porém meio através do qual o *ser social se faz*, faz com que a própria ação do homem se converta num *poder que lhe é estranho*. O *intercâmbio*, nesse sentido, evidencia as condições de realização do trabalho - as quais são desenvolvidas através da divisão do trabalho -, a saber, *as diferentes subdivisões*, entre os indivíduos que cooperam em determinados trabalhos dentro dos diferentes ramos, as quais são condicionadas pelo modo em que se exercem os diferentes trabalhos: patriarcalismo, ordens, escravidão, estamentos e classes. Por meio dessa investigação se evidencia não somente que o antagonismo é inerente à *produção* (como ato teleológico humano porque social), mas que se expressa, no modo de produção capitalista, no antagonismo entre trabalho acumulado e trabalho imediato. Porém, ao assumir a forma histórica específica capitalista, (a saber, a existência de duas classes de homens, aqueles que proprietários privados dos meios de produção e aqueles que são proprietários de sua força de trabalho), a divisão do trabalho se torna passível de ser superada, uma vez que essa superação só pode se efetivar mediante o *trabalho social* (desenvolvido com base na subsunção das forças objetivas e superação da divisão do trabalho) e que a *razão de ser do capital*, ao impor à produção a capacidade de gerar riqueza ilimitadamente, mais incorpora trabalho vivo (excedente) em trabalho passado. Nesse sentido, o *poder social* constitui a força que emerge da união dos homens, vem ao mundo como uma singularidade decorrente de sua própria produção coletiva capitalista, mas deles se separa e se diferencia na medida em que buscam se emancipar dos elementos que os prendem às condições naturais, isto é, às condições que ainda não são sociais.

3. *SER SOCIAL E BASE MATERIAL: CATEGORIAS EMPÍRICAS PARA APREENDER OS HOMENS REAIS*

3.1 A PRODUÇÃO DA VIDA COLETIVAMENTE

A história dos homens do início do século XXI é o tempo de um *determinado* movimento. Falamos não de um movimento divino, nem de um movimento dos planetas, mas do movimento ocasionado pelos homens. Especificamente que movimento é esse? É o movimento dos seus trabalhos? É o movimento das suas idéias, das suas relações sociais, das suas lutas políticas? Para nós, a história dos homens é o movimento de sua base material, o que significa dizer que os homens são produto dos homens, ao se unirem, para reproduzir e produzir os meios de produção e as suas existências, considerando as condições já existentes, legadas, sobre as quais atuam. Portanto, investigaremos *o que produzem* e *o modo como produzem* - que prefiguram na sua globalidade o que Marx chamou de *condições materiais de produção*, ou o que se chama de “base material”, ou ainda “materialidade”.²³ Esse é nosso embasamento teórico, nosso ponto de partida, para nos apropriarmos de nosso tempo. Não prescindimos de apreender as contradições inerentes ao mundo real. A dificuldade em apreendê-las é que não partimos aridamente do esquema ontológico “condições objetivas” e “condições subjetivas”, “forças produtivas” e “relações sociais”, “estrutura econômica” e “superestrutura político-jurídica”, já que nos parece não fazer muito mais do que forçar a totalidade a entrar em “escaninhos conceituais”.

Ampliando as formas de apreensão, pensamos em “base material” ou “condições materiais de produção” como a totalidade da ação humana, a qual, em suas distintas

²³ Considerando Ranieri (2004), essa concepção seria o abarcamento (“praticamente inigualável”) da *história da indústria da humanidade* decorrente da leitura da Economia Política feita por Marx. “E não é um abarcamento qualquer”, continua Ranieri, “nele, o pensamento (na verdade, o pensar), diferentemente de qualquer representação, significa reprodução conceitual das articulações da hierarquia dos elementos determinantes da construção da vida em comunidade; uma tentativa de adequar categorialmente aquilo que acontece no dia-a-dia do homem comum à indagação do porquê desse cotidiano combinar-se em formas específicas, particulares, através de leis universais. Em outras palavras: *a questão é encontrar uma forma de reprodução conceitual do movimento do objeto por meio do exercício do pensamento; forma essa que seja ancorada na certeza de que o aparato epistemológico é, nesse caso, apenas secundário, mas jamais definidor das contradições materiais, a não ser, é claro, que apareça integralmente como resultado dessas contradições, como ideologia já composta em elementos de confronto político*”. [destacado nosso] (Ranieri, 2004, p.11)

singularidades, *é a - e se faz através da - ação* dos homens viventes em se unirem para *produzir* os nexos diretos e indiretos, a partir das condições legadas. É de Karl Marx que adotamos a formulação de que as condições históricas legadas pelas gerações pretéritas se explicitam na base material da produção da vida das gerações presentes. A contradição é inerente à transformação, pelos homens, da base material, visto que, ao produzirem os meios de produção, produzem a si mesmos como relação social. Por que como seres viventes, os homens, nos diversos momentos da história, se movem pela necessidade de manter e produzir a vida? Porque, tendo de satisfazer as necessidades postas, têm de produzir os objetos e meios de satisfazer essas necessidades como *primeiro ato histórico* de sua existência cotidiana.²⁴

Em assim sendo, vinculamos a *alienação*²⁵ ao trabalho, não por ela ser seu produto ou mesmo um de seus adjetivos qualificativos, mas, sim, para situá-la como um dos elementos inerentes ao processo do homem se fazendo homem pelo trabalho. A alienação está inserida no processo de constituição do próprio homem, através do trabalho como entidade antológica, porque o explicitar contraditório da essência em aparência está na própria existência das coisas, no próprio mundo material dos homens, em suas relações recíprocas de apropriação dos objetos e dos meios de subsistência (Aued, 1999, 2004).

Enfatizamos, de acordo com Aued (1999, 2005a, 2005b), que o ponto de partida e resultado histórico desse processo dos homens se constituem *na e pela* produção material da existência humana (isto é, pela exteriorização de si mesmos, pelo produto do trabalho) é o (homem) *ser social se fazendo contraditoriamente* em si e para si. O que isso significa? Por um lado, é a constituição do homem que se exprime como *espécie*, que está vinculado à própria *relação humana*, isto é, à própria relação com outros homens (e não ao trabalho, à propriedade privada, à comunidade familiar, ao local, etc.) *enquanto relação universal*. Por outro lado, é a decomposição histórica do homem *ser singular*, individual, natural, bruto, animalizado, e por isso a composição (contraditoriamente) mais rica, a mais avançada do ser singular, individual (porque é síntese histórica).

²⁴ “Só depois deste procedimento é que eles poderão se manifestar de múltiplas e diversas maneiras, no convívio com seus semelhantes, na reprodução de sua espécie ou mesmo na condição de pensadores e crentes [...] Os desejos, as paixões, os amores, as crenças, as pulsões são determinações do que e como os homens produzem para viver em dado momento e lugar. Estas manifestações são resultados e não pressupostos das ações humanas, mesmo que depois se transformam em pressupostos do agir social” (Aued, 2004, p.5).

²⁵ “Alienação é consciência do homem como apropriação de sua existência enquanto dois momentos distintos de sua totalidade, como essência e como aparência. Isto ocorre quando o homem vê o átomo e o “Cosmo” como fenômeno para além da sua existência imediata e independente de si e de Deus (autônoma)” (Aued, 2004, p.20-21).

Portanto, trabalho, alienação e homem são singularidades, ser em si, de uma totalidade que se consubstancia como *ser social* (Aued, 1999, 2004).

3.1.1 A ampliação do *ser social*

A forma histórica assumida pelo *ser social* é o capital em si e para si. *Em assim sendo, é no e pelo modo de produção capitalista* (em que os homens alcançam uma forma universal de produção material de sua existência) *que os homens criam o fundamento material do ser social*. Por quê? Antes de tudo, porque como *modo de produzir* ele é *síntese histórica* e, ao mesmo tempo, *é autodeterminante materialmente*.

Em primeiro lugar, a propriedade privada burguesa como produto da alienação, e esta como elemento do trabalho, não é nem positividade histórica nem negatividade do homem se fazendo homem, mas a *síntese histórica* do homem que se constitui contraditoriamente *ser social* ao romper com seu ser natural, animal, bruto, pela materialidade/pelo trabalho. Como isso se evidencia? É que no fazer burguês se encontram todas as etapas e formas do fazer pretérito do homem: eis a universalidade como produção material, trabalho. O modo de produção capitalista é a síntese do homem se fazendo homem, porque, em todos os lugares e tempo de sua existência, a história se efetiva como universalidade, isto é, cada ato produtivo do capital é a universalidade da humanidade emergindo como *ser social* para além das condições naturais (Aued, 2004).

Em segundo lugar, o modo de produção capitalista se *autodetermina* infinitamente, por meio da a posição da *forma* sobre a *matéria*, via do desenvolvimento desse sistema. Isso significa que o capital, essa forma social, *se imprime* sobre o processo material, *repondo-se* (eis a distinção em relação às formas anteriores). E essa *reposição*, segundo Fausto (1987), muito mais do que *re-posição* de uma nova base material que lhe é adequada, *consiste na reposição de um movimento constante da base, ou, melhor ainda, como base, de uma base que a rigor não é mais uma, porque está em - ou é - revolução* (revolução no sentido de que a forma comporta e impõe várias épocas tecnológicas - a cada uma das quais corresponde uma forma capitalista particular).

Assim, o capital, como *forma*, é não só movimento incessante, mas *movimento incessante em expansão*, o que significa que sua base material se apresenta como um movimento constante quantitativo e qualitativo: qualitativo porque a mudança qualitativa na base material é condição necessária, a partir de certo ponto, para o crescimento quantitativo

no plano da forma. Em assim sendo, a reprodução não é posta em cheque pela produção, mas ampliada: a produção *reproduz* (e não, destrói) as condições objetivas pressupostas. Ao mesmo tempo, podemos afirmar que, se *o capital se define como infinito - o desenvolvimento das forças produtivas (sociais) -, ele se manifesta como limite e como finitude, no interior do movimento do capital - a queda tendencial da taxa de lucro*. (Fausto, 1987).

Entretanto, qual a implicação do capital como conexão, mediação e relação (intercâmbio) entre os homens, que é síntese histórica e autodeterminante? Segundo Aued,

[...] o processo de produção passa a ser meio e objeto da organização social, isto é, constitui-se no princípio de ordenamento social de todos os homens. E por ser princípio de ordenamento social, seus elementos são potencializados como desenvolvimento das forças produtivas do trabalho social. E, ao se desenvolver toda sua potencialidade, explicita os elementos que lhe são imanentes, elementos que o constituem. Nesta condição, o trabalho transmuta-se de individual em social, por ser trabalho comum, exterioridade aos indivíduos singulares. [sublinhado nosso] (Aued, 2005b, p.10)

O princípio de ordenamento social dos homens é o processo de produção cujos elementos estão potencializados no desenvolvimento das forças produtivas do trabalho social. É importante atentarmos para a distinção substantiva entre *processo de trabalho* e *processo de produção* como elementos ordenadores da sociabilidade humana, porque pela materialidade significa diferenciar a pré-história da história humana:

[...] quando o homem ainda está em sua pré-história, o processo de trabalho é o elemento principal da produção em germinação do próprio homem. A passagem da pré-história para a história ocorre quando o processo de trabalho desaparece como singularidade por se transubstanciar em componente do processo de produção. (Aued, 2005b, p.15)²⁶

²⁶ Segundo Aued (2005b), a variável *tempo* permite elucidar a diferença entre processo de trabalho e processo de produção (embora não defina essa diferença). Enquanto no processo de trabalho as interrupções são determinadas pelos limites naturais da própria força de trabalho, pela natureza do produto e de sua fabricação, no processo de produção, o objeto de trabalho passa por transformações físicas, químicas, fisiológicas que suspendem total ou parcialmente o processo de trabalho. O processo de trabalho é a ação humana na transformação da natureza externa mediada pelos meios de trabalho, sendo “condição natural limitada - e não social da vida humana, enquanto o processo de produção é a ação das leis naturais - incluído o processo de trabalho - sobre a própria natureza sensível na criação e reprodução de sua existência natural e social. O processo de trabalho depende da ação humana, enquanto o processo produtivo depende do homem como ser social. Embora, quando o processo de produção é socializado, ele incorpora em seu interior o processo de trabalho. Assim, o processo de produção está para além do processo de trabalho, isto é, da ação humana natural, biológica. São as leis naturais e sociais que impõem sua dinâmica qualitativa e quantitativa à produção material do homem plenamente desenvolvidos. Quando, ainda, a produção do homem está restrita ao processo de trabalho, o homem com ela se confunde, por ser um dos seus elementos, mas quando a produção do homem é determinada pelo processo de produção, dela está separado, e por estar separado, pode controlá-lo e dominá-lo, assim como faz com qualquer lei da natureza sensível. Ainda mais, a qualidade do processo de produção também muda sua natureza no modo de produção capitalista. Este fenômeno se processa quando as relações sociais burguesas estão espelhadas (correspondência) na sua base material produtiva, ou seja, na grande indústria moderna. Nessa, as unidades produtivas singulares são cotaspartes do processo social de produção. A produção individualizada desaparece (como princípio organizador da sociedade), pois, para se produzir qualquer *valor-de-uso*, exigem-se

Portanto, a forma de *ser social* dos homens se manifesta como movimento *infinito* do capital (movimento incessante em expansão da *forma* sobre a *matéria*) e, como veremos logo adiante, como *limite* e *finitude* no interior do movimento do capital. Trata-se de duplo movimento, princípio ordenador social, que se exprime através do *processo de produção* cujos elementos estão potencializados como desenvolvimento das *forças produtivas sociais*, como condição de *ser dos homens* de controle e domínio consciente das condições de produção de sua existência e de todos os demais seres da natureza, porque dessas condições se separam ao serem força produtiva direta (enquanto processo de trabalho). Assim, o *processo de trabalho* em seus elementos constitutivos aparece sendo decomposto (pelo *processo de produção*), de modo a transubstanciar-se em componente do processo de produção, do desenvolvimento do *ser social*.

O que isso significa em termos da “objetivação”, da “alienação” e da “apropriação”? Partindo de Aued (2004), *significa situá-las como elementos (existências) da atividade criativa de homens viventes, historicamente determinados (burgueses), que efetivam a universalidade humana no momento em que a subtração do trabalho excedente dos assalariados (proletários) pelos capitalistas (burguesia) constitui “essência” humana*. Os nexos, as mediações e as relações advindas da alienação (como manufatura e grande indústria capitalistas e, como veremos, *sistema de laboratório*) são fenômenos do homem se fazendo homem no seu processo dialético de ruptura do *ser social* com a natureza sensível (externa ao homem), ou de constituição do *ser social* que subsume a natureza externa ao homem.

Nesse processo dialético, os homens cooperam uns com os outros na e pela produção material de sua existência, de conformidade com um plano previamente estabelecido, que no caso burguês é o capital, desfazendo-se “*dos limites de sua individualidade para desenvolver a capacidade de sua espécie*” [destacado nosso] (Marx, 1996, p.378).

Perguntamos se o trabalho como atividade criativa do ser vivente é transmutado *materialmente* da forma individual (instintiva, singular) para forma social (humana, universal) tem se desenvolvido sob essa última forma. Afirmamos que sim, desde que entendamos que os elementos singulares tanto do *homem* como do *trabalho* têm levado um determinado tempo

conexões materiais e sociais entre todos os homens, principalmente quando a base produtiva está assentada na aplicação tecnológica da ciência. Assim, a força produtiva é a do trabalho social, que é superior, e qualitativamente distinta, à somatória das forças dos trabalhos parciais. Essa força produtiva de novo tipo só emerge pela união entre homens, que Marx chama cooperação. E a cooperação, como força produtiva social, é universalizada no modo de produção capitalista e se materializa na sua forma mais desenvolvida em máquina-ferramenta automática. Assim, a materialidade da sociedade burguesa, em sua fase madura, está assentada no processo de produção e não no processo de trabalho”. [sublinhado nosso] (Aued, 2005b, p.15-16)

histórico (modo de produção capitalista) para se decomporem e que os elementos universais tanto do *homem* (sua capacidade enquanto espécie) como da *produção* têm levado um determinado tempo para se constituírem. Posto está, portanto, que *a constituição material do novo (sociedade superior) se faz a partir do desenvolvimento (que é decomposição) do velho (modo de produção capitalista) o qual libera elementos que podem vir-a-ser o germe do novo.*

Como observamos a decomposição dos elementos do trabalho e a constituição dos elementos da produção social? *As decomposições dos elementos do trabalho e a constituição dos elementos da produção social são explicitados no e pelo desenvolvimento das forças produtivas do trabalho social (na produção da base material em si), encetado(a) pelo capital.* Conforme Marx,

Así como la producción fundada sobre el capital crea por una parte la industria universal - es decir, plustrabajo, trabajo creador de valor -, por otra crea un sistema de explotación general de las propiedades naturales y humanas, un sistema de utilidad general; como soporte de ese sistema presentan tanto la ciencia como todas las propiedades físicas y espirituales, mientras que fuera de esa esfera de la producción y el intercambio sociales nada se presenta como superior-en-sí, como justificado-para-sí-mismo. El capital crea así la sociedad burguesa y la apropiación universal tanto de la naturaleza como de la relación social misma por los miembros de la sociedad. Hence the great civilising influence of capital; su producción de un nivel de la sociedad, frente al cual todos los anteriores aparecen como *desarrollos* meramente *locales* de la humanidad y como una *idolatría* de la naturaleza. Por primera vez la naturaleza se convierte puramente en objeto para el hombre en cosa puramente útil; cesa de reconocérsele como poder para sí; incluso el reconocimiento teórico de sus leyes autónomas aparece sólo como artimaña para someterla a las necesidades humanas, sea como objeto del consumo, sea como medio de la producción. El capital, conforme a esta tendencia suya, pasa también por encima de las barreras y prejuicios nacionales, así como sobre la divinización de la naturaleza; liquida la satisfacción tradicional, encerrada dentro de determinados límites y pagada de sí misma, de las necesidades existentes y la reproducción del viejo modo de vida. Opera destructivamente contra todo esto, es constantemente revolucionario, derriba todas las barreras que obstaculizan el desarrollo de las fuerzas productivas, la ampliación de las necesidades, la diversidad de la producción y la explotación e intercambio de las fuerzas naturales y espirituales.

De ahí, empero, del hecho que el capital ponga cada uno de esos límites como barrera y, por lo tanto, de que idealmente la pase por encima, de ningún modo desprende que lo haya superado realmente; como cada una de esas barreras contradice su determinación, su producción se mueve en medio de contradicciones superadas constantemente, pero puestas también constantemente. Aun más. La universalidad a la que tiende sin cesar, encuentra trabas en su propia naturaleza, las que en cierta etapa del desarrollo harán que se le reconozca a él como la barrera mayor para esa tendencia y, por consiguiente, propenderán a la abolición del capital por medio de sí mismo. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.313)

Destacamos dessa passagem duas idéias: a primeira sobre a natureza do desenvolvimento das forças produtivas sociais; a segunda sobre os *limites*, os quais o capital põe como *barreiras*, na medida em que os supera, porém *idealmente*.

É certo que os homens como indivíduos isolados entram em relação com o capital e não entre si: sua cooperação só começa no processo de trabalho, quando deixam de pertencer a si mesmos para se incorporarem ao capital. “Por isso, a força produtiva que o trabalhador desenvolve como trabalho social é a produtividade do capital” (Marx, 1996, p.382). *Entretanto, também é certo que, quando os trabalhadores são colocados sob determinadas condições, e o capital os coloca nessas condições, a força produtiva do trabalho social se desenvolve gratuitamente, nada custando a ele. Igualmente, não sendo essa força produtiva do trabalhador coletivo “[...] desenvolvida pelo trabalhador antes de seu trabalho pertencer ao capital, fica parecendo que ela é força produtiva natural e imanente do capital”* [sublinhado nosso] (*Ibid.*). Portanto, a partir da *produção superior-em-si*, o capital é a influência civilizadora que cria a sociedade burguesa, mas, ao mesmo tempo, derruba as barreiras a essa produção, se recolocando em estágio mais avançado, porque desenvolve a força produtiva do trabalhador coletivo; *mas essa força*, que só pôde ser desenvolvida quando o trabalho passou a pertencer ao capital, *não é natural e imanente do capital*. É como se o capital, ao decompor o trabalho (porque necessita controlá-lo, sugá-lo de todas as maneiras), desenvolvesse a produção material social, porém, ao fazê-lo, se perdesse em si.

Continuando, indagamos qual é a limitação particular do capital que contradiz a tendência universal do capital de superar toda a trava oposta àquela. Qual é o *limite* e *finitude* no interior do movimento do capital, colocado por ele mesmo?

A contradição é inerente ao movimento do capital: seu processo de valorização é, ao mesmo tempo, o de sua desvalorização (Marx, 1982)²⁷. Onde entendermos a crise, em Marx,

²⁷ “Y ello precisamente en dos sentidos. En primer lugar, en la medida en que el capital no aumenta el tiempo absoluto de trabajo sino que disminuye el tiempo necesario - y relativo - de trabajo mediante el incremento de la fuerza productiva, reduce los costos de producción de sí mismo; en la medida en que está presupuesto como determinada suma de mercancías, disminuye su valor de cambio. Una parte del capital existente se desvaloriza constantemente merced a la disminución de los costos de producción a los cuales puede aquél *reproducirse*; no por la reducción del trabajo en él objetivado, sino del trabajo vivo que ahora es necesario para objetivarse en este producto determinado (Marx, 1989, p.306). En segundo lugar, “Por lo tanto, si mediante el proceso de producción se reproduce el capital como valor y nuevo valor, el mismo tiempo se le pone como *no-valor*, como algo que no se valoriza mientras no entra el intercambio. [...] En el supuesto de producción mismo [...] su *valorización* sólo aparecía como totalmente dependiente de su relación como trabajo objetivado con el trabajo vivo; esto es de la relación entre el capital y el trabajo asalariado. Pero ahora, como producto, como mercancía, se presenta como dependiente de la circulación, que está al margen de aquel proceso”. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.307)

como negatividade imanente ao capital, como manifestação de uma contradição constitutiva do capital, como movimento de constante superação e reposição de suas contradições (Grespan, 1999). Para além das barreiras ao consumo (produtivo) e das que se opõem à circulação (Moraes, 2004), *a base material que o capital, como forma social* (isto é, conexão, mediação e relação entre os homens), *desenvolve se constitui necessária e separadamente em relação aos homens como força produtiva direta* (por isso, constitui os homens degenerativamente como salário, lucro e renda, visto que são expulsos do processo produtivo). Ocorre que os meios de produzir a vida (enquanto propriedade privada) se transformam em capital constante e em meios que só podem ser operados em comum. Por quê?

Sabemos que a riqueza efetiva da sociedade e a possibilidade de ampliar sempre o processo de reprodução *não dependem da duração do trabalho excedente*, mas da produtividade do trabalho excedente e do grau de eficiência das condições (sociais) de produção em que se efetua.

O capital, nesse sentido, se faz relação essencial e inicial ao desenvolvimento das forças produtivas sociais na medida em que o impulso capitalista, a produção pela produção, objetiva que cada produto contenha o máximo possível de trabalho não-pago. Em seus inícios, isso se apresenta como uma aplicação adequada da *lei do valor*, porquanto o capitalista que produz em pequena escala incorpora no produto um *quantum* de trabalho maior do que o socialmente necessário (Marx, 1969) - aqui é fundante a duração do trabalho excedente considerando-se o *tempo de trabalho*. Por outro lado, e contraditoriamente, o impulso capitalista, “para violar essa lei ou para a utilizar astutamente em seu proveito” (condição posta pela concorrência intercapitalista e pela luta com a classe trabalhadora), procura fazer descer o *valor individual* da sua mercadoria *abaixo* do valor socialmente determinado. Desse “lado a tendencia del capital a desarrollarla al máximo [as forças produtivas], necesariamente, con vistas a aumentar el *plus tiempo* relativo” (Marx, 1989, p.325). Donde as formas de mais-valia relativa (que asseguram a realização da finalidade do sistema, o movimento infinito da acumulação para além dos limites da jornada de trabalho e da intensidade, reduzindo o tempo necessário de trabalho) terem em comum o desenvolvimento das forças produtivas sociais, pois *a eficácia dessas condições comuns de produção não implica um crescimento proporcional da sua massa e do seu valor*: aumenta-se a massa absoluta de valor, mas seu

valor relativo (com respeito ao produto) decresce, ou melhor, cresce em proporção muito menor ao incremento da força produtiva.

El *plusvalor* relativo crece en una proporción mucho menor que la fuerza productiva, y justamente esa proporción decrece tanto más, cuanto mayor haya sido el incremento previo de la fuerza productiva. *Pero la masa de los productos crece en una proporción análoga (Ibid.).*

Se o modo de produção capitalista, cada vez mais, desenvolve a produção como sendo menos dependente da *duração do trabalho excedente do que da produtividade deste e do grau de eficiência das condições de produção em que se efetua*, evidentemente, desenvolve o reino do imprescindível - das necessidades materiais - ao ampliar as forças produtivas que o satisfaz. Que acontece com o trabalho? Por um lado, “vai deixando” de ser determinado por essas necessidades materiais. *O trabalho passa a ser determinado a partir da ampliação das forças produtivas sociais, cujo pressuposto é a ampliação a) do intercâmbio e da interdependência material entre os homens, e b) da expulsão de homens (como força produtiva direta) do processo de produção.* Por outro lado, se tal ampliação é a limitação do homem como força produtiva direta, o trabalho, portanto, “vai deixando” de ser determinado pelas condições burguesas (privada) de “ganhar a vida” no sentido de que suas condições “passam a ser” degenerativas do homem mesmo, visto que não dão conta de os homens produzirem suas vidas.²⁸

Portanto, que a produção seja menos dependente da duração do trabalho excedente significa o desenvolvimento das forças produtivas e das condições sociais de produção em que se efetivam, visto que isso permite reduzir o valor da força de trabalho e, conseqüentemente, aumentar a taxa de mais-valia (para o capitalista individual). Contraditoriamente, esse desenvolvimento significa em termos sociais o aumento da

²⁸ “Se, no tempo de Karl Marx, a riqueza se valorizava em si, num processo contínuo e crescente, enquanto os homens se desvalorizavam a ponto de se produzirem como miseráveis mercadorias, [e aqui suas habilidades individuais - que são postas pelo trabalhador médio - eram ainda necessárias no processo da produção (NA)] no de hoje a riqueza continua se valorizando em si e para si; porém, ela depende quantitativamente cada vez menos de homens e mais da ciência [em cuja base não se coloca a habilidade individual, mas a necessidade do trabalho que só pode ser empreendido coletivamente (NA)]. Quanto aos homens, muitos deles já não conseguem nem mesmo se constituir como miseráveis mercadorias, transformam-se em coisas descartáveis, como qualquer objeto supérfluo. Melhor dizendo, para ser coerente com meu raciocínio, transformam-se em desnecessidade numa dimensão inversamente proporcional à ordem crescente do capital. Voltar a ser o que foram nos tempos anteriores ao capital já não podem mais, pois os objetos e os meios de vida transformaram-se integralmente em propriedade privada burguesa e as forças produtivas só podem ser operados em comum, isto é, socialmente. Restam-lhes, eis o limite, eis a angústia deste tempo, produzir a existência do jeito que a vida real lhes permite, qualquer um, sem pré-condição, norma, regra, ética ou moral, mesmo as burguesas: a não ser aquelas que, impondo-se em cada momento e lugar, garantem-lhes o pão nosso de cada dia. Quando não, o próprio pão transforma-se em máquina de exterminá-los”. [sublinhado nosso] (Aued, 2004, p.3-4)

composição orgânica do capital e o decréscimo do valor relativo (com respeito ao produto), o que determina o movimento tendencial de redução da taxa média de lucro social.

Em sendo assim, partindo dos elementos constitutivos à base material em si é possível apontar (com o desenvolvimento das potencialidades do capital e com a exposição de suas contradições fundamentais) os limites alcançados pelo próprio capital: a) desenvolvimento das forças produtivas sociais e b) decomposição e absorção do processo de trabalho pelo processo de produção.

Qual elemento esse processo libera a partir do qual pode *vir-a-ser* o germe do novo? Esse processo escancara a superação (*aufhebung*) do trabalho individual e das leis naturais utilizadas pelos homens. O que está constituindo, pela superação do trabalho e das leis naturais, são as leis que advêm da *condição social dos homens*. Nessa condição social, as leis da natureza se transmutam em leis sociais, pois estão *materializadas como processo teleológico produtivo* (processo produtivo humano, processo social); *estão combinadas e moldadas às necessidades humanas*.

É com esse sentido que entendemos que a humanidade supera o trabalho, sua condição natural, já que somente o desenvolvimento das forças produtivas sociais caracteriza a distinção entre o homem e os demais animais (Aued, 2005b).

Quando a exteriorização - o trabalhador social objetivado em meios de produção - se efetiva como cooperação e divisão do trabalho na forma de indústria moderna, ou como sistema de máquinas, o que o homem cria e do que se apropria, como capitalista, é a força natural do trabalho social pela qual ele nada paga.

Note-se que a força engendrada socialmente pelos homens em cooperação não é aquela que ele encontrou na natureza sensível, mas sim adveio de um processo produtivo historicamente determinado e que expressa a união universal entre todos os homens na produção material de sua existência.

E à medida que os homens, em processo contínuo e constante, apropriam-se da natureza sensível ao dominar suas leis imanentes, desenvolvem-se meios de produção que permitem ao homem dominar, controlar, moldar e imprimir-lhe formas que lhes são necessárias à satisfação de suas necessidades. (Aued, 2005a, p.21)

Esse processo do homem *fazer-se a si* por meio do desenvolvimento das forças produtivas sociais (do processo produtivo que é eminentemente social e material), dessa força social pela qual o capitalista nada paga, é o resultado da decomposição histórica do trabalho, cuja expressão máxima é o trabalho assalariado, por meio do desenvolvimento do processo de produção *a partir dos homens*.

Quando o trabalho atinge a condição de assalariamento no modo de produção capitalista, a natureza, a essência do homem se explicita em sua singularidade absoluta. Os elementos

do trabalho decomposto historicamente pelo processo produtivo (indústria) e que se manifestam constante e continuamente nos infinitos lugares onde ocorre sua efetivação como assalariamento transformam-se em categorias abstratas. Separando-se uns dos outros como produto da atividade vital, seus elementos evidenciam a natureza de sua própria existência, bem como os nexos, as mediações e as mediações de sua existência como totalidade do ser em si, do homem, [eis sua universalidade]²⁹

Manifesta-se plenamente, então, pela alienação, a singularidade do homem, da natureza sensível, dos animais e das plantas, cada qual em ser em si. A alienação em seu grau mais elevado manifesta-se no homem consciente de si mesmo e do mundo externo, da natureza sensível. Fixa-se como consciência pelo processo de sua auto-alienação no e pelo trabalho. Como trabalhador assalariado o homem individual se põe como mero reprodutor físico de sua espécie e nesta condição se identifica a qualquer animal, um ser bruto, grosseiro. Seu ato criativo se iguala ao ato reflexivo de qualquer outro ser vivo na busca constante e permanente de sua reprodução biológica, desprovido de qualquer característica que o ata à natureza sensível, mesmo que transforme o mundo em um ser em si sensível. [sublinhado nosso] (Aued, 2004, p.45-46)

3.2 DISTINÇÃO ENTRE DUAS PERSPECTIVAS DE ANÁLISE

Fundamentados pelo presente embasamento teórico, a busca das possibilidades colocadas atualmente para a emancipação tem como procedimento entender essa emancipação como *vir-a-ser*, em que a produção deste *novo* é (aos homens) mais *contingente* do que *necessária*, porque *progressivamente constituída*, e a reprodução do *velho* é mais necessária do que contingente. Em outras palavras, a emancipação é pensada como uma contingência que é progressivamente constituída (produção), porém a partir de processos em que existe mais necessidade do que contingência (reprodução).

Há duas possibilidades de pesquisa. Entretanto, faz-se necessário explicitar o modo como vamos fazer essa pesquisa e a necessidade desse encaminhamento. Por um lado, o *ser social* constitui instrumento (meio), e a base material constitui fim (objetivo). Por outro, o *ser social* constitui fim (objetivo) e a base material constitui instrumento (meio). Note-se que *ser social* e base material é, ora e outra, resultado e ponto de partida.

Por um lado, apreendemos que os homens na efetivação da existência real de cada geração produzem relações sociais cujo nexo é o *ser social* em seu *vir-a-ser*, *é o explicitar-se dos homens como cooperação (união) e intercâmbio (vínculo) - materiais*. Aqui o *ser social* é a condição posta, é a condição *em si e para si*, que desvela o caráter alienado contido no

²⁹ Cf.p.57-59 e nota n.26 (p.60) sobre *processo de produção e processo de trabalho*.

trabalho em geral (Aued, 2004), e, a partir dessa perspectiva, *a base material* (condição pressuposta) *terá seu conteúdo analisado*.³⁰ Por que partimos da *base material* como condição pressuposta, sob a perspectiva do *ser social*? Porque, se “o pensamento somente pode apropriar-se integralmente do real quando ele se constitui na sua plenitude, isto é, quando explicita todos seus elementos constitutivos” (Aued, 2002b, p.51), então a emancipação humana enquanto fim pretendido se apresenta onde essa *base material tem necessidade de passar além de si mesma*, onde esta base não se encontra para ela mesma como instrumento (afirmação do capital) e onde seu movimento acaba por corresponder ao objeto (negação do capital) e o objeto ao movimento. Neste movimento, o homem está se constituindo *ser social*, superando (*aufhebung*) as fases anteriores, cujo caminhar em sua fase mais desenvolvida é o comunismo como superação de todas as ordens existentes até então - o *ser social* como *vir-a-ser* (comunismo) é uma materialidade engendrada como síntese histórica no modo de produção capitalista (Aued, 2004). Assim, mais importante do que perseguir a comprovação das categorias capital constante, capital variável e mais-valia ou a relação atualmente existente entre elas, cabe, antes de tudo, apreender como a base material posta (enquanto *processo de produção*) “explode” ou degenera as relações burguesas e pode configurar elementos emancipatórios. Isso é realizado ao examinarmos a base material no intento de se apreender seus elementos componentes e *apontarmos* o processo de transubstanciação de seu conteúdo.

Por outro lado, para além de um “impreciso” *apontar*, entendemos *que os homens produzem* sua base material cujo nexos é a efetivação de suas existências mediante as relações burguesas: salário, lucro e renda. Nesse sentido, *a base material se evidencia condição posta do capital* que tem por pressuposição a constituição do *ser social* como *ser do capital*. Dessa maneira, a investigação sobre o *modo como* os homens produzem (anteriormente pautado pela identificação do estágio de cooperação, intercâmbio e da divisão do trabalho entre os homens) tomaria por linha norteadora as relações entre as categorias capital constante, capital variável e mais-valia e como essas relações se evidenciariam na cooperação, no intercâmbio e na divisão do trabalho entre os homens. Questões a serem investigadas no *sistema de laboratório* seriam os meios de produção monopolizados por determinada parte da sociedade, a autonomização do produto em relação à força de trabalho viva e às condições dessa força de

³⁰ Num segundo momento a investigação sobre o *modo como* os homens produzem deve se pautar pela relação entre as categorias: capital constante, capital variável e mais-valia. Entretanto, isso não chega a ser feito no presente trabalho.

trabalho (que por meio dessa oposição são personificadas no capital), os dominadores e compradores *daqueles que produzem*, as forças sociais e a forma correlata desse trabalho que se contrapõem a eles como propriedades de seu produto, etc. No entanto, como já dito, não nos será possível empreender esse estudo, considerado complemento importante do presente trabalho e a ser desenvolvido num estudo posterior.

Não obstante, essa distinção não significa *propostas distintas de sistemas teóricos das relações hoje existentes e de resultado da pesquisa* - o que cumpre observar, formulando a questão tanto pelo primeiro tratamento como pelo segundo, é a distinção e complexão das respostas considerando um só enfoque teórico de confluência e enriquecimento. Note-se que afirmamos uma distinção entre pesquisar que “trajetória = movimento da base material” e “base material = movimento”, a qual traz qualidade para compreendermos a emancipação. Num, a base material é movimento *em si* (que se faz além do próprio capital); noutro, a base material é movimento *para si* (para o capital).

Se nos perguntarmos, então, *o que é a história dos homens* afirmarmos que é o movimento da base material: é a atividade vital de cooperação (união) e intercâmbio (vínculo) - materiais - (de homens vivos), consciente (teleológica), objetiva (relacionada à produção dos meios de produção) e social destes mesmos homens, que se caracteriza no termo histórico-concreto por sua fundamentação no capital (justamente por isso o *ser social* é condição que está posta).

Por outro lado, tratar a emancipação pela ótica do movimento histórico *para si* é relacioná-la como atividade vital de cooperação e intercâmbio, consciente, objetiva e social dos homens em termos da universalidade D-D` (dinheiro que se autovaloriza D`) a qual se exprime a partir das relações entre as categorias capital constante, capital variável e mais-valia caracterizando a relação entre trabalho vivo (presente) e trabalho morto (passado).

Optamos metodologicamente no presente trabalho pela primeira perspectiva. Consideramos que *a trajetória da base material que é movimento* configurada até o presente é o elemento emancipatório, *em si*, em termos da totalidade e da universalidade: o espaço e o tempo evidenciam *o rompimento dos homens com as condições naturais* e a decomposição do homem natural (individual, animal, bruto) e *a constituição do ser social*, isto é, a constituição do homem em si e para si, do homem social.

Trata-se de responder “o que é o homem” colocando-o no centro das coisas. O homem grego, por exemplo, é o *homem-cidadão* que vai à praça discutir sobre os rumos da própria

existência, sobre a filosofia. Este é o proto-homem social, a essência da natureza humana. Por quê? Porque o homem somente *é homem* em um ato coletivo consciente, sendo a totalidade o homem *ser* no ato coletivo consciente. Naquela época, em que o destino dos homens estava vinculado ao mito, emergiu a busca da liberdade; essa, entretanto, só se mostra possível quando os homens se emancipam das forças produtivas, porém através destas. A totalidade, portanto, é o reino em que os homens vão se unindo e rompendo as condições postas como necessidade biológica ou social (mitos, religiões, Estado, ética, moral, etc.); é a interação entre os homens na determinação do destino em que as condições materiais não são obstáculos, pois os homens se vêem cada vez mais unidos e libertos na medida em que as forças produtivas são *criadas* (*aufhebung*) pelos homens e delas se separam, cujo resultado é a eliminação (emancipação) do homem como força produtiva.

Enfocando por essa ótica, o ponto de partida e de chegada é a seguinte metapressuposição: a realização plena do homem em si e para si, quando o homem é pressuposto e resultado do próprio homem através da cooperação (união) e do intercâmbio (vínculo) - materiais - dos homens vivos para produzir sua existência.

Esse movimento (*em si*), embora em seus inícios se confundisse com *o processo de trabalho dos homens*³¹, deste se distingue. Ele era, pois, uma *coisa*: a soma dos meios de produção materiais e produzidos, os produtos dos trabalhadores (um dos fatores do processo social de produção); mas agora podemos dizer que esse movimento *em si* (o processo de produção) se faz historicamente, incorporando e superando as distintas formas sociais, pela forma mais avançada de relação entre os homens (o modo de produção capitalista, que é síntese), a qual é exteriorização e afirmação da existência: a) do homem *fazendo-se, constituindo-se*, social e b) do homem socialmente determinado. Sendo assim, esse movimento deixa de ser uma *coisa* sobre a qual tem lugar o *trabalho* despojado de toda forma e determinação sociais.

O capital, nesse sentido,

³¹ Trata-se do processo de trabalho dos homens “mediante o qual intermediam o metabolismo com a natureza, que não é nada mais do que uma abstração, [...] despojada não só de toda a forma social e de toda determinação social do caráter, mas mesmo em sua mera existência natural, independente da sociedade, desligada de todas as sociedades e como exteriorização e afirmação da vida comum ao homem, que ainda não é, no entanto, social e ao homem socialmente determinado de algum modo”. [sublinhado nosso] (Marx, 1983b, p.270)

[...] não é uma coisa, mas determinada relação de produção, social, pertencente a determinada formação sócio-histórica que se representa numa coisa e dá um caráter especificamente social a essa coisa. O capital não é a soma dos meios de produção materiais e produzidos. O capital são os meios de produção transformados em capital, que, em si, são tão pouco capital quanto ouro ou prata são, em si, dinheiro. São os meios de produção monopolizados por determinada parte da sociedade, os produtos autonomizados em relação à força de trabalho viva e às condições de atividade exatamente dessa forma de trabalho, que são personificados no capital por meio dessa oposição. Não são apenas os produtos dos trabalhadores, produtos transformados em forças autônomas, os produtores como dominadores e compradores daqueles que os produzem, mas são também as forças sociais e a futura forma, as forças sociais e a forma correlata desse trabalho que se contrapõem a eles como propriedades de seu produto. Aqui temos, portanto, uma forma social determinada, à primeira vista muito mística, de um dos fatores de um processo social de produção historicamente fabricado. [sublinhado nosso] (Marx, 1983b, p.269-270)

Esse movimento prevê a realização plena do homem em si e para si? Ele não prevê um estágio ou nível a se chegar, apesar de desenhar uma trajetória já percorrida, de modo que, se nos perguntarmos *o que significa a história* dos homens, responderemos que não significa uma instância específica com fins próprios, uma realização tendente para um fim, alguma espécie de “evolução” ou “desenvolvimento”. Significa *o resultado* (contingente em muitos aspectos) *de* ou *a síntese de*, elementos e estágios múltiplos decorrentes da atividade dos homens em busca da realização de seus objetivos (Engels, 1983) como seres viventes.

Assim, *a produção e o modo como os homens produzem* os instrumentos de sua efetivação vivente não significam *necessariamente* “rumar para a emancipação”, principalmente na medida em que: a) a produção do *novo* modo sempre é resultado constituído, muito mais, de processos de contingência do que de necessidade e b) a reprodução do *velho* é muito mais necessária do que contingente. Contraditoriamente, a emancipação é posta pela reprodução do velho em que a base material sofre por parte dela mesma violência que destrói sua limitação. Como? Cabe a nós investigarmos e o entendimento que nos resta é entender, no presente trabalho, que a produção dos instrumentos e o modo como se produz decorrem da cooperação (união) e do intercâmbio (vínculo) entre os homens que se transmutam *vir-a-ser* em distintos níveis.

Nesse sentido, dois são os resultados que esperamos. 1) Primeiro resultado possível: a explicitação dos elementos que constituem a base material da nova configuração das forças produtivas sociais nos permite sinalizar a configuração da emancipação, isto é, o homem liberto no ato coletivo consciente (em si e para si) de produzir a existência dos homens em si e para si. Em outras palavras, essa nova configuração das forças produtivas sociais fornece

elementos que permitem aos homens terem consciência de sua existência social, sendo *o homem* (a produção de sua existência) a finalidade da produção. Neste caso, ao explicitarmos exatamente o que é esse movimento da base material (os elementos que o constituem), este movimento *em si* fornece elementos para vislumbrar o movimento *para si*. 2) Segundo resultado possível: a explicitação dos elementos que constituem a base material da nova configuração das forças produtivas sociais não nos permite sinalizar que os homens têm consciência de que sua existência é social (isto é, os homens - a produção de sua existência - como finalidade em si e para si da produção); não nos permite sinalizar a configuração da emancipação do homem, apesar de isso ser um movimento da constituição histórica do *ser social*. Neste caso, a forma de ser da sociedade é ainda a exteriorização do trabalho, da alienação, se desenvolvendo pela revolução dos meios de produção.

3.3 PONTO DE PARTIDA E RESULTADOS IMEDIATOS DO SISTEMA DE LABORATÓRIO

Sinalizamos as possibilidades da emancipação em termos da totalidade e da universalidade, isto é, do rompimento dos homens com as condições naturais a partir do ato coletivo consciente. Fazemos isso considerando que a história dos homens é, *em si*, a atividade vital de cooperação (união) e intercâmbio (vínculo) (de homens vivos), consciente (teleológica), objetiva (relacionada à produção dos meios de produção) e social destes mesmos homens. Ao mesmo tempo, é o movimento *para si* da base material, movimento de uma atividade vital, consciente, objetiva e social dos homens caracterizado no termo histórico-concreto por sua fundamentação na autovalorização do capital: especificamente, é consensual observar a manufatura e a grande indústria fabril capitalistas como formas materiais capitalistas. Nesse sentido, propomos que os elementos da base material atual são conformados a partir da forma “*sistema de laboratório*”.

Tomar como ponto de partida e resultado da investigação a história dos homens como movimento da base material - isto é, os próprios homens se unindo para produzir suas existências através da e como finalidade da transformação (*aufhebung*) dos meios de produção - significa admitirmos que esses três tempos de manifestação da produção fundada no e através do capital são formas singulares dos homens produzirem sua existência e formas complexas para apreender a transição de uma ordem social para outra. Essas formas de ser da

sociedade burguesa, nas quais o homem é determinado pelo capital que se autovaloriza - pois o capital se constitui em pressuposto e resultado do próprio capital -, são a exteriorização do trabalho (a alienação) se desenvolvendo pela revolução dos meios de produção, pois esta explicita os elementos do trabalho em toda sua plenitude por decompô-lo e pela constituição do *ser social* (Aued, 2005).

Em assim sendo, conforme Aued (2004), a decomposição da sociedade cujo processo de produção se funda no artesanato é realizada pelo trabalho manufatureiro, que cria pela produção, e não pela filosofia, o trabalhador coletivo. Nessa situação, em que os homens são desapropriados de seus instrumentos de trabalho, a manufatura é a adaptação dos instrumentos à decomposição da *atividade* artesanal (do trabalho mesmo, como atividade), de forma que o modo de produzir a vida passa a depender da habilidade e conhecimento do trabalhador coletivo. O trabalhador individual existe como trabalhador parcial com seu instrumento parcial de trabalho - eis os elementos simples da manufatura. O *ser social* (a essência humana posta pela união entre os homens) se faz pela produção material que assume a forma histórica do modo capitalista ao se transmutar em *trabalhador coletivo manufatureiro* (o qual é um múltiplo dele mesmo e não um somatório de trabalhadores individuais). *Assim, a manufatura consiste, historicamente, no desenvolvimento de um trabalho que passa a ser ao mesmo tempo: a) um ato de mediação entre homem e sociedade* (agora, as forças produtivas somente podem ser operadas em comum), sendo através dessa relação que os homens se vinculam à natureza³² e b) *um método de extração de mais-valia*. Contraditoriamente, como método de extração de mais-valia - a qual se origina do mais-trabalho de cada trabalhador individual (Marx, 1983a) -, a manufatura, como forma de expressão dos *homens se fazendo homens*, liberta o trabalhador (individualmente posto) do trabalho ao desenvolver a potencialidade do trabalhador coletivo. Observe-se a distinção (e relação) existente e tênue entre o processo de produção que decorre do trabalho social e aquele que decorre do modo capitalista de produzir.

A decomposição da sociedade cujo processo de produção se funda na manufatura é realizada pela grande indústria, pois esta decompõe os *instrumentos* e elementos de trabalho que no artesanato e na manufatura estavam petrificados: os instrumentos especializados manufatureiros e o trabalhador parcelar, bem como os instrumentos artesanais e o trabalhador isolado. Agora, o trabalhador coletivo além de já desapropriado de seus instrumentos, se

³² O trabalho vai deixando de ser exclusiva e dominantemente um ato de mediação entre H-N e N-H, pois adquire características (sociais) advindas da cooperação (união) e do intercâmbio (vínculo) entre os homens por meio da e na *produção material da existência*.

transmuta subjugadamente à máquina, pois sua habilidade, destreza e conhecimento estão nela objetivados. Contraditoriamente, a grande indústria, ao se assentar sobre a *produção ilimitada* (e seu desenvolvimento), diminui sua dependência em relação ao *tempo de trabalho* de cada trabalhador individual dado pelo tempo social médio de trabalho. Conseqüentemente, “os homens passam a se libertar de sua condição de trabalhador”, pois se evidencia sua condição de superfluidade (Aued, 2005a).

O que dizer da atual forma dos homens produzirem? A ciência, atualmente posta como decomposição da matéria mesma (DNA, átomos, moléculas, etc), não pode ser a decomposição do *objeto de trabalho em si e para si*, isto é, do terceiro elemento do trabalho? Não pode ser originada da decomposição, porém entendida em outro estágio, dos instrumentos de trabalho, outrora realizado pela grande indústria? Se decomposmos as nanotecnologias, onde chegaremos? Tendo em mente a ciência posta atualmente, sob a aparência das nanotecnologias, sob a forma dos laboratórios de pesquisa básica, achamos apropriado fazer uma revisão bibliográfica dos principais autores marxistas que discutem forças produtivas e transição³³.

As considerações desses autores sobre os termos do desenvolvimento das forças produtivas são feitas em função da característica essencial e dominante da “atual forma” do trabalho: para Hardt&Negri (2001), “trabalho imaterial”; para Prado (2003) e Fausto (2002), “subsunção formal-intelectual do trabalho ao capital”; para Moraes Neto (2004) “trabalho de gestão de um sistema técnico complexo”.

A partir desses raciocínios a história como movimento seria, para Hardt&Negri (2001), mudança na natureza e nas qualidades do trabalho e a sucessão de paradigmas econômicos e de relações de poder condizentes; para Fausto (1987, 2002) - e, podemos incluir, aqui, Prado (2003), visto que segue a mesma trilha teórica -, as relações de gênese lógica das formas de subordinação do trabalho ao capital analisadas a partir da decomposição do discurso lógico de Marx, tendo sempre em mente uma crítica à dogmatização da “sucessão dos modos”, à Teoria Geral da História como “Teoria da Produção”; para Moraes Neto (2004) aplicação tecnológica da ciência. Desse modo, configuram-se atualmente as forças produtivas: “pós-modernização ou informatização” (Hardt&Negri, 2001), “pós-grande indústria” (Fausto, 2002 e Prado, 2003) ou ainda “indústria de processo contínuo” (Moraes Neto, 2004).

³³ Cf. capítulo 6 onde dialogamos com os principais autores, mostrando do que nos apropriamos para nossas formulações e o que, na medida de nossas limitações, formulamos distintamente com base nos resultados alcançados nas partes I e II “Laboratório e Sistema de laboratório”.

Teríamos que adentrar nessa discussão assumindo minuciosamente posicionamento favorável a algum dos autores acima para tratar da emancipação? Evidente que isso é esperado, e para cada um dos autores a emancipação como resultado possivelmente assumiria configurações distintas (- mas essa é uma hipótese a ser comprovada minuciosamente). Essas teses mencionadas são nosso ponto de partida, não por objetivarmos apontar objeções e pertinências, mas por objetivarmos apreender, pelo pensamento, *as determinações essenciais como forma de os homens produzirem sua existência e se transformarem em homens em si e para si*, capazes de explicar não somente a época atual como uma “época de mudanças estruturais” do capitalismo, mas inclusive a necessidade de teses que tratam da transição a partir da nova configuração das forças produtivas sociais.

Para além desse ponto de partida, em função de objetivarmos desvelar como a emancipação se delineia a partir da atual configuração das forças produtivas, consubstanciada no que chamamos “*sistema de laboratório*”, é imprescindível pesquisar os elementos que constituem essa base material. Entretanto, analisamos essa “nova configuração” a partir da razão dos homens: a maneira como produzem e ganham a existência, *o que produzem e o modo como produzem*.

Ora, para tanto já fizemos pesquisa no capítulo anterior, comprovando de acordo com Marx (1996) que os pressupostos coexistentes para entendermos a história dos homens são a) “o primeiro ato histórico” como produção dos meios de trabalho diretos e indiretos que permitem a satisfação das necessidades indiretas e diretas; b) a produção de novas necessidades relacionadas à produção e satisfação das necessidades anteriores; c) produção (procriação) de outros seres humanos (como relação natural) e de novas relações sociais, sendo esses três aspectos não fases diferentes, mas aspectos coexistentes; d) cooperação como relação social de vários indivíduos; e) produção da consciência do meio sensível *mais próximo* e consciência da conexão limitada com outras pessoas e coisas situadas fora do indivíduo.

Afirmamos que o nexos entre esses elementos da produção é a cooperação (união) e o intercâmbio (vínculo) - materiais - entre os homens (e não somente o trabalho em si e nem as idéias dos homens) denominando a relação H-H a unidade do *ser social*.³⁴ Entendemos que, se no marxismo o nexos H-N/N-H sempre esteve posto dentro de um discurso que estabelece um “fio” entre os vários modos de produção (tendo como pressuposto os nexos H-H), este

³⁴ Cf.subitem 2.2.1

estatuto se mostra insuficiente para dar conta da história do nosso tempo.³⁵ Desse modo, propomos que a *materialidade se explicita fundamentalmente enquanto nexos H-H* não sendo preciso/exato admiti-lo como nexos pressuposto, mas sim *posto* devido à evidência do desenvolvimento de forças produtivas que só podem ser colocadas em movimento porque são *desenvolvidas e operadas socialmente*; assim, enquanto o marxismo deixou de tematizar a relação H-H, Marx sempre a tematizou como posta considerando a relação H-N/N-H sempre um *tempo posto* da relação H-H³⁶.

O objetivo foi evidenciar que ao *processo de trabalho*, independentemente de suas formas históricas, *em seu caráter abstrato de produção individual* (enquanto um processo entre H-N e N-H) *corresponde o processo de trabalho em seu caráter concreto de produção social* (enquanto nexos H-H, sendo, portanto, o processo entre H-N e N-H um tempo da relação H-H), o que se manifesta na manufatura e na grande indústria.

Esse processo em seu caráter concreto de produção social atinge um grau superior com o *sistema de laboratório*. Entretanto apreendemos em Marx que não é suficiente investigarmos *o que os homens produzem*, sendo imprescindível analisar o *modo como os homens produzem*. Nesse último sentido, sua análise se deteve sobre as distintas formas históricas assumidas nesse modo - capítulos XI, XII e XIII de *O Capital*, livro 1, - cooperação, manufatura e grande indústria - tendo como resultado e ponto de partida o caráter social do trabalho, posto (e não pressuposto) evidentemente para o modo de produção capitalista.

Assim sendo, nos capítulos subseqüentes, 4 e 5, apreendemos concretamente elementos novos, superiores, do *sistema de laboratório* a partir dos quais *as existentes relações burguesas aparecem como dissolvendo a si mesmas ou sendo dissolvidas pela nova forma capitalista de produção*. Em outras palavras, tendo evidenciado preliminarmente seus elementos constitutivos (sua estrutura e o modo com ali se estabelece a divisão do trabalho, o intercâmbio e a cooperação), indicamos em que medida se manifestam, eles mesmos, como pressupostos de um novo modo (aquilo a partir do que nasce algo que poderia ser o equivalente de um germe) e apontam limites à produção capitalista.³⁷

O modo de produção capitalista se assenta sobre uma base produtiva social cuja constituição é seu meio de *desenvolvimento* (na história interna) e de *decomposição* (na

³⁵ Cf. com Fausto (2002) que afirma o contrário.

³⁶ Cf. cap.11,12 e 13 de *O Capital*, livro 1, v.1.

³⁷ Esforço distinto seria indicar em que medida esses elementos constitutivos sinalizam como exterioridade, de modo geral, o(s) pressuposto(s) de um novo modo.

história externa)³⁸, porque a alma do homem burguês é o trabalhador coletivo. O homem burguês que nasce com o modo de produção capitalista vai criando-se (*alhebung*) homem social de outra qualidade que entra em contradição com sua condição burguesa: não que este novo homem social prescindia de qualidade burguesa, mas que *este novo homem social, em sendo o resultado histórico de um “fazer-se os outros” conscientemente* - porque o faz externalizando-se (objetivando-se) nas forças produtivas sociais - *entra em contradição com sua condição inicial burguesa, pressuposta e resultante, de modo de produção*. Isso estará apontado nos capítulos 4 e 5. Vejamos o por quê e de que modo.

A cooperação (união) e o intercâmbio (vínculo) entre os homens decorre de determinados aspectos da produção que produzem certas relações: a cooperação capitalista se caracteriza pela união entre os homens na circunstância de que estão unidos pelo capital, de que não há mais vínculo dos produtores com seu próprio trabalho (por não serem os proprietários dos meios) e que, portanto, a intencionalidade dos elementos da cooperação em geral é a do capital. Qual é a finalidade da cooperação, manufatura e maquinaria? Sabemos que até onde se pode alcançar o desenvolvimento da produtividade do trabalho, na produção capitalista, sem reduzir os preços das mercadorias (que tem por objetivo reduzir a parte do dia de trabalho durante a qual o trabalhador tem de trabalhar para si mesmo, justamente para ampliar a outra parte durante a qual pode trabalhar gratuitamente para o capitalista) é conseguido historicamente com *os métodos particulares de produzir mais-valia relativa* assentados sobre a cooperação, manufatura e maquinaria (Marx, 1996, p.369). Entretanto, a direção capitalista é dúplice em seu conteúdo, “[...] em virtude da dupla natureza do processo de produção a dirigir que, ao mesmo tempo, é processo de trabalho social para produzir um produto e processo de produzir mais-valia [...]”, e única quanto à forma - despótica (Marx, 1996, p.380-381).

Se quanto ao conteúdo a direção capitalista é dúplice, então se pode dizer que o desenvolvimento das características sociais do trabalho sob a forma burguesa, que une os homens materialmente, constitui a independência pessoal fundada na dependência com *respeito às coisas* - “[...] en la que llega a constituirse un sistema de metabolismo social general, un sistema de relaciones universales, de necesidades universales y de capacidades universales” (Marx, 1989, p.75) - e é o próprio caminho da sociedade burguesa, pois esta se assenta sobre o desenvolvimento das forças produtivas que só podem ser operadas em

³⁸ Cf. Fausto (1987, II).

comum; ou, conforme entendimento de Fausto (1987), porque *a forma se imprime sobre a matéria* atribuindo-lhe caráter incessante da revolução das forças produtivas, de modo que o limite da relação burguesa se apresenta como *desenvolvimento ilimitado das forças produtivas* (porém sem o destaque por parte de Fausto do *caráter social* do desenvolvimento das forças produtivas).

Como já foi assinalado na exposição sobre a cooperação, a divisão do trabalho e a maquinaria, a economia das condições de produção, que caracteriza a produção em larga escala, se origina essencialmente do fato de que essas condições funcionam como condições do trabalho social, de trabalho socialmente combinado, portanto como condições sociais do trabalho. São consumidas em comum no processo de produção, pelo trabalhador coletivo, ao invés de em forma fragmentada por uma massa de trabalhadores sem conexão entre si ou que, no máximo, cooperam apenas diretamente em pequena escala [...] Toda essa economia, que se origina da concentração de meios de produção e de sua utilização em massa, pressupõe, porém, como condição essencial, a concentração e a atuação conjunta dos trabalhadores, portanto combinação social do trabalho. Ela se origina, por isso, tanto do caráter social do trabalho quanto a mais-valia se origina do mais-trabalho de cada trabalhador individual, considerado em si, isoladamente. Mesmo os constantes aperfeiçoamentos, que aqui são possíveis e não necessários, se originam única e exclusivamente das experiências observações sociais que a produção do trabalhador global combinado em grande escala ocasiona e permite. [sublinhado nosso] (Marx, 1983a, p.62-63)

A direção capitalista quanto ao conteúdo do desenvolvimento das forças produtivas é dúplice. *É* processo de produção social (trabalho social) e *é* processo de produzir mais-valia, processos que se transformam um no outro sem deixar de ser o que são.

Se o modo de produção capitalista se apresenta como necessidade histórica de transformar o processo de trabalho num processo social, essa forma social do processo de trabalho se revela um método empregado pelo capital para ampliar a força produtiva do trabalho e daí tirar mais lucro (Marx, 1996, p.384).

O desenvolvimento das forças produtivas como forças que só podem ser operadas em comum significa que somente com o modo de produção capitalista se inicia o fim da pré-história³⁹; “só depois que os homens ultrapassam sua primitiva condição animal, e socializam até certo ponto o seu próprio trabalho, é que surgem condições em que o trabalho excedente de um se torna condição de existência de outro”.⁴⁰ Admitida a produção capitalista, esse modo supõe o domínio do homem sobre a natureza (Marx, 1996, p.587/589).

³⁹ Cf.p.60 e nota 26 sobre a distinção entre *pré-história* e *história*.

⁴⁰ Continua Marx: “Nos primórdios da civilização são pequenas as forças produtivas do trabalho adquiridas, mas também são reduzidas as necessidades que se desenvolvem com os meios de satisfazê-las e através deles. Além disso, naqueles primórdios, é ínfima a proporção dos indivíduos do setor social que vive do trabalho alheio, comparada com a massa dos produtores diretos. Com o progresso da força produtiva social do trabalho, essa

De que maneira o modo de produção capitalista cria uma força produtiva que se transforma/transforma em força que só pode ser operada em conjunto? E mais, como nesta resposta pensamos a alienação?

Segundo Marx (1996), a cooperação capitalista historicamente se desenvolve em oposição à economia camponesa e ao exercício independente dos ofícios (possuam estes ou não a forma gremial) mediante decomposição do trabalho artesanal (séculos XVI-XVIII) - processo que nada teve de idílico -, isto é, da forma de produzir a existência em que o homem produz para suprir suas próprias necessidades, exclusivamente para ele mesmo (“eu tenho que produzir para mim”). O que surge? “Eu produzo algo para a sociedade e esta me permitir ter acesso a outras coisas”. As relações capitalistas penetram onde homens resolvem as necessidades por si próprios, onde o trabalho é determinantemente um ato de mediação do homem com a natureza, transformando/desenvolvendo o trabalho como um ato de mediação do homem com os outros homens. Por isso a relação H-N e N-H passa a ser um tempo da relação H-H. Agora,

la dependencia mutua e generalizada de los individuos recíprocamente indiferentes constituye su nexo social. Este nexo social se expresa en el *valor de cambio*, y sólo en éste la actividad propia o el producto se transforman para cada individuo en una actividad o en un producto para él mismo. El individuo debe producir un producto universal: el *valor de cambio* o, considerado éste en sí aisladamente e individualizado, *dinero*. Por otra parte el poder que cada individuo ejerce sobre la actividad de los otros o sobre las riquezas sociales, lo posee en cuanto es propietario de *valores de cambio*, de *dinero*. Su poder social, así como su nexo con la sociedad, lo lleva consigo en el bolsillo. La actividad, cualquiera que sea su forma fenoménica individual, y el producto de la actividad, cualquiera que sea su carácter particular, es el *valor de cambio*, vale decir, algo universal en el cual toda individualidad, todo carácter propio es negado e cancelado.[...]

El carácter social de la actividad, así como la forma social del producto y la participación del individuo en la producción, se presentan aquí como algo ajeno y con carácter de cosa frente a los individuos; no como su estar recíprocamente relacionados, sino como su estar subordinados a relaciones que subsisten independientemente de ellos y nacen del choque de los individuos recíprocamente indiferentes. El intercambio general de las actividades y de los productos, que se ha convertido en condición de vida para cada individuo particular y es su conexión recíproca se presenta ante ellos mismos como algo ajeno, independiente, como una cosa. En el valor de cambio el vínculo social entre las personas se transforma en relación social entre cosas. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.75)

O pressuposto dessa redução de todos os produtos e de todas as atividades a *valores de troca* é tanto a dissolução de todas as rígidas relações de dependência pessoal (históricas),

proporção cresce absoluta e relativamente. O sistema capitalista surge sobre um terreno econômico que é o resultado de um longo processo de desenvolvimento. A produtividade do trabalho que encontra e que lhe serve de ponto de partida é uma dádiva não da natureza mas de uma história que abrange milhares de séculos” (Marx, 1996, p.587-588).

como a constituição da dependência recíproca geral entre os produtores: não somente a produção de cada indivíduo “depende de la producción de todos los otros, sino la transformacción de su producto en medios de vida personales pasa a depender del consumo de todos los demás” (Marx, 1989, p.74)⁴¹.

A troca e divisão do trabalho se condicionam reciprocamente, mas a troca mediada pelo *valor de troca* e pelo dinheiro *pressupõe* a dependência recíproca universal dos produtos e, ao mesmo tempo, o isolamento completo dos interesses privados e uma divisão do trabalho social *cuya unidade e integración recíprocas existen como una relación natural externa aos individuos, independiente deles* (Marx, 1989).⁴² Dessa forma, assim como a divisão social do trabalho gera aglomeração, coordenação, cooperação e (a antítese dos interesses privados) os interesses de classe, do mesmo modo, a competência gera concentração do capital, monopólio e sociedades por ações - todas formas antitéticas da unidade; assim, a troca privada gera o comércio mundial, a independência privada, uma dependência completa com respeito ao chamado mercado mundial e os atos de troca fragmentados, desiguais, um sistema bancário e creditício cuja contabilidade menos verifica os saldos das trocas privadas. *E o dinheiro* que ajuda seu possuidor enquanto “prenda de garantia social”, mas somente em virtude de sua (simbólica) qualidade social, *somente pode ter uma qualidade social porque os individuos têm alienado, sob a forma de objeto, sua própria relação social* (Marx, 1989).

A economia resultante do *emprego comum dos meios de produção* por parte do trabalhador coletivo (essa matéria “que corresponde ao espírito da produção capitalista”, como diz Marx) tem que ser considerada sob dois aspectos: “primeiro, barateia as

⁴¹ Diz Marx: “Esta dependencia recíproca se expresa en la necesidad permanente del cambio y en el valor de cambio como mediador generalizado. Los economistas expresan este hecho del modo siguiente: cada uno persigue su interés privado y sólo su interés privado, y de ese modo, sin saberlo, sirve al interés privado de todos, al interés general. Lo válido de esta afirmación no está en el hecho de que persiguiendo cada uno su interés se alcanza la totalidad de los intereses privados, es decir, el interés general. De esta frase abstracta se podría mejor deducir que cada uno obstaculiza recíprocamente la realización del interés del otro, de modo tal que, en lugar de una afirmación general, de este *bellum omnium* contra *omnes* resulta más bien una negación general. El punto verdadero está sobre todo e que el propio interés privado es ya un interés socialmente determinado y puede alcanzársele solamente en el ámbito de las condiciones que ija la sociedad y con los medios que ella ofrece; está ligado por consiguiente a la reproducción de estas condiciones y de estos medios. Se trata del interés de los particulares; pero su contenido, así como la forma y los medios de su realización están dados por las condiciones sociales independientes de todos” (Marx, 1989, p.74).

⁴² “La necesidad misma de transformar el producto o la actividad de los individuos ante todo en la forma de *valor de cambio*, en dinero, y de que sólo en esta forma *de cosa* ellas adquieran y manifiesten su *poder social*, demuestra dos cosas distintas: 1) que los individuos siguen produciendo sólo para la sociedad y en la sociedad; 2) que su producción no es *inmediatamente social*, no es *the offspring of association*, que reparte en su propio interior el trabajo. Los individuos están subordinados a la producción social, que pesa sobre ellos como una fatalidad; pero la producción social no está subordinada a los individuos y controlada por ellos como un patrimonio común” (Marx, 1989, p.76).

mercadorias, reduzindo desse modo o valor da força de trabalho. Segundo, altera a relação entre mais-valia e capital total adiantado, isto é, a soma de suas partes constante e variável” (Marx, 1996, p.374).

Também, de acordo com Marx, deve ser logo pensada a economia que resulta do contínuo aperfeiçoamento da maquinaria, a saber:

1) de seu material, por exemplo ferro em vez de madeira; 2) do barateamento da maquinaria pelo aperfeiçoamento da fabricação de máquinas em geral; de modo que, embora o valor da parte fixa do capital constante cresça continuamente com o desenvolvimento do trabalho em larga escala, ele nem de longe cresce no mesmo grau; 3) dos aperfeiçoamentos especiais que permitem à maquinaria já disponível trabalhar de modo mais barato e eficiente, por exemplo melhoria da caldeira a vapor etc.[...]; 4) da diminuição dos resíduos por meio de maquinaria melhor. [sublinhado nosso] (Marx, 1983a, p.63-63)

Esse contínuo aperfeiçoamento da maquinaria ou “revolução técnica permanente” (Fausto, 1987), bem como a economia daí resultante, tem como condição posta a decomposição dos elementos que constituem o processo de trabalho, e essa decomposição, por sua vez, a constituição do caráter social do trabalho.

É o caráter desse contínuo aperfeiçoamento, evidentemente relacionado ao caráter social do trabalho, que nos interessa na caracterização essencial e dominante do *sistema de laboratório*. A indústria moderna - nosso ponto de partida, na medida em que engendrou o laboratório -, por meio da moderna ciência da tecnologia, criou “[...] o princípio [...] de dissolver em si mesmo cada processo de produção e de decompô-lo, sem levar em conta qualquer intervenção da mão humana, em seus elementos constitutivos” (Marx, 1996, p.557).

Já no artesanato e na manufatura (fundamentada na divisão do trabalho manual) que também representam uma fase necessária do desenvolvimento histórico como

[...] subordinação do produtor a um ramo de produção exclusivo, [e] a decomposição da multiplicidade primitiva de suas ocupações [...], as únicas modificações que se produzem, excetuadas as novas matérias-primas fornecidas pelo comércio, são as que ocorrem progressivamente com os instrumentos de trabalho e durante milênios (Marx, 1996, p.556).⁴³

O essencial nesses momentos históricos se relaciona às modificações da organização e regulamentação do processo de trabalho.

⁴³ Por isso, era preciso controlar o trabalho propriamente dito. “Na Inglaterra, o *Estatuto dos Artífices* (1563) transferiu, efetivamente, para o Estado as funções das antigas corporações de artífices. Levou ao controle central sobre o treinamento dos trabalhadores da indústria, sobre as condições de emprego e sobre a alocação da mão-de-obra em diferentes tipos de ocupação. A regulamentação dos salários, da qualidade de muitas mercadorias e de outros detalhes da produção interna também foi tentada neste época” (Hunt, 1989, p.43).

No sistema de laboratório, constituído pela decomposição das partes componentes da máquina sem levar em conta a intervenção da mão humana, o objetivo é a decomposição do objeto de trabalho, isto é, o desvelar da constituição da matéria como condição para a produção - e não o aperfeiçoamento dos instrumentos de trabalho (a maquinaria), embora não haja dúvidas de que o sistema de laboratório ocasione economia ao propiciar aperfeiçoamento da maquinaria.

[Por um lado] para toda economia dessa espécie [resultante do desenvolvimento do trabalho em larga escala (NA)] vale de novo em grande medida o fato de que ela só é possível para o trabalhador combinado e com frequência só pode ser realizada em trabalhos em escala mais ampla, exigindo, portanto, combinação ainda maior de trabalhadores diretamente no processo de produção.

Por outro lado, porém, aparece aqui o desenvolvimento da força produtiva do trabalho em um ramo da produção, por exemplo, na produção de ferro, carvão, máquinas, na arquitetura etc., a qual pode em parte estar ligada a progressos no campo da produção intelectual, a saber das ciências naturais e de sua aplicação, como condição para a diminuição do valor e, assim, dos custos, dos meios de produção em outros ramos da indústria, por exemplo, na indústria têxtil ou na agricultura. [...]⁴⁴

O característico dessa espécie de economia do capital constante, que resulta do desenvolvimento progressivo da indústria é [...] [o fato de a (NA)] elevação da taxa de lucro em um ramo industrial [...] [ser explicada pelo (NA)] desenvolvimento da força produtiva do trabalho em outro. O que aqui beneficia o capitalista é novamente um ganho, o produto do trabalho social, ainda que não o produto do trabalho explorado diretamente por ele mesmo. Aquele desenvolvimento da força produtiva remonta, em última instância, sempre de novo ao caráter social do trabalho posto em ação; à divisão do trabalho dentro da sociedade; ao desenvolvimento do trabalho intelectual, especialmente das ciências naturais. O que o capitalista usa aqui são as vantagens do sistema global da divisão social do trabalho. É o desenvolvimento da força produtiva do trabalho em sua repartição exterior, na repartição que lhe fornece meios de produção, mediante a qual aqui o valor do capital constante empregado pelo capitalista é relativamente reduzido, sendo, portanto, aumentada a taxa de lucro. [sublinhado nosso] (Marx, 1983a, p.64)

A decomposição dos elementos da força produtiva do trabalho pelo capital (e aqui lembramos a menção acima de Marx à distinção e relação entre desenvolvimento de uma força produtiva e os progressos no campo da produção intelectual) *é a condição* para o contínuo aperfeiçoamento técnico/desenvolvimento progressivo da grande indústria, mas o contrário também é verdadeiro. Numa palavra, o capital decompõe os elementos do trabalho expressando-se como aplicação tecnológica da ciência, mas, ao mesmo tempo, o

⁴⁴ Continua Marx: “Isso é evidente, pois a mercadoria que provém, como produto, de um ramo da indústria, ingressa de novo, como meio de produção, em outro. Ela ser mais ou menos barata depende da produtividade do trabalho no ramo da produção do qual provém como produto, e, ao mesmo tempo, é condição não só para o barateamento das mercadorias, em cuja produção ingressa como meio de produção, mas também para a diminuição de valor do capital constante, do qual passa a ser elemento, e portanto para a elevação da taxa de lucro”.

desenvolvimento e espraio desta, porém também como necessidade do caráter social do trabalho, também impõe a decomposição dos elementos do trabalho. Isso porque esse processo está posto apenas para o trabalhador combinado diretamente no processo de produção por meio da “[...] cooperação entre os homens, mas independentemente de sua vontade, desejo e paixão, pois o que os une é a base material por eles produzida” (Aued, 2005, p.7). Pela ótica do processo de trabalho é evidente a vantagem direta e intencionalmente obtida pelo capitalista; pela ótica do processo de produção, as vantagens também são diretas (no sentido de que, individualmente, terá sua taxa de lucro aumentada), porém nesse caso ele as adquire do caráter social do trabalho posto em ação, cujo conhecimento que desenvolve “não pode ser abafado, como fogo que queima sem oxigênio”, como diz Marcelo Gleiser⁴⁵.

Qual é a qualidade do atual estágio (o mais avançado, aquele que contém as determinações essenciais das outras formas) de cooperação entre os homens ou a qualidade da decomposição dos elementos do trabalho no *sistema de laboratório*? Certamente não se trata de uma recriação da manufatura. Interessa saber o que os homens produzem atualmente, especificamente *com que meios de trabalho se fazem*. Assim se distingue não somente as diferentes épocas econômicas, mas se evidencia a transmutação, pela materialidade, do trabalho individual em trabalho social e a transubstanciação deste, pois os meios de trabalho servem para medir o desenvolvimento da força humana de trabalho e, além disso, indicar as condições sociais em que se realiza o trabalho (Marx, 1996).

Isso é revelado, num primeiro momento, através do *processo de trabalho* - cujos elementos componentes são a atividade adequada a um fim (o próprio trabalho), a matéria a que se aplica o trabalho (objeto de trabalho) e os meios de trabalho (o instrumental de trabalho) - e das condições materiais necessárias à realização desse processo (tanto aquelas já encontradas como as produzidas por sua própria ação) (Marx, 1996). *Não obstante, para nós, a transitoriedade não está na produção nem no processo de trabalho; está no processo histórico, é a condição da produção burguesa, no estágio mais avançado, romper com o passado ao decompô-lo*. Nesse sentido, a produção social vai se constituindo e se explicitando a partir da produção capitalista e do processo de decomposição do homem natural, que é o homem individual, animal, bruto.

Entretanto, a produção capitalista, que, ao se desenvolver, desenvolve o *ser* da produção social, nega a si mesma como *intercâmbio de equivalentes o qual supõe a relação*

⁴⁵ Revista Ciência Hoje, jul.2004, p.21.

dos homens como proprietários privados do produto do seu trabalho e por isso põe como idênticas a apropriação através do trabalho (isto é, o efetivo processo econômico do fazer-próprio) *com a propriedade do trabalho objetivado*. Essa relação, antes *condição geral da produção*, se transmuta, evidenciando-se no *sistema de laboratório a separação absoluta de trabalho e propriedade e a apropriação de trabalho alheio sem intercâmbio* (sem equivalente).

Nesse sentido e num segundo momento, a questão importante parece ser de que maneira ocorre a *transferência de valor dentro do sistema de laboratório*: ocorre de maneira tão diluída ao produto que é nula, mas aumenta gigantescamente a produtividade do trabalho social, propiciando a acumulação em geral; ela *não somente amplia materialmente a escala de reprodução geral, mas faz a produção de mais-valia nos diversos ramos industriais crescer mais rápido que o valor do capital adicional* (Marx, 1996)⁴⁶.

O trabalho materializado sob a forma dos *aparelhos* e das condições que decompõem a estrutura dos elementos mais simples da matéria “não faz surgir do chão *mais* homens”, mas permite a um número pequeno de trabalhadores, com acréscimo relativamente reduzido de

⁴⁶ “Com a produtividade do trabalho aumenta a *quantidade produzida* em que se corporifica determinado valor e, portanto, dada magnitude de mais-valia. Não se alterando a taxa de mais-valia e mesmo diminuindo, desde que sua queda seja menos veloz que a ascensão da produtividade do trabalho, aumenta a quantidade de produto excedente. Não se alterando a proporção em que este se divide, em renda e capital adicional, pode então o consumo do capitalista aumentar sem decréscimo do fundo de acumulação. A magnitude proporcional do fundo de acumulação pode aumentar às custas do fundo de consumo, enquanto o barateamento das mercadorias põe à disposição do capitalista a mesma quantidade anterior, ou maior, de meios de fruição. Mas, conforme já vimos, juntamente com a produtividade crescente do trabalho ocorre o barateamento do trabalhador, e em consequência uma taxa crescente de mais-valia, mesmo quando se eleve o salário real. Este nunca sobe na mesma proporção da produtividade do trabalho. O mesmo valor em capital variável mobiliza portanto maior força de trabalho e conseqüentemente mais trabalho. O mesmo valor em capital constante incorpora-se em mais meios de produção, isto é, mais instrumental de trabalho, materiais de trabalho e materiais acessórios, fornecendo mais elementos para a produção tanto de valores de uso quanto de valor, ou seja, mais elementos que absorvem trabalho. Por isso a acumulação se acelera, embora permaneça igual e até diminua o valor do capital adicional. Não só se amplia materialmente a escala de reprodução, mas ainda a produção de mais-valia cresce mais rápida que o valor do capital adicional” [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.702). “O desenvolvimento da força produtiva do trabalho atua também sobre o capital original, o capital que já se encontra engajado em processo de produção. Uma parte do capital constante em funcionamento consiste de instrumental de trabalho, como maquinaria etc., que, só em períodos relativamente longos, se consomem e em consequência se reproduz, ou são substituídos por novos exemplares da mesma espécie. Mas, todo ano morre uma parte desse instrumental, ou chega ao fim sua função produtiva. Ela atinge, nesse ano, o momento de sua reprodução periódica ou de sua substituição por novos exemplares da mesma espécie. Se a produtividade do trabalho aumentou nos estabelecimentos que produzem esses instrumentos de trabalho, e ela desenvolve continuamente com o progresso ininterrupto da ciência e da técnica, máquinas, ferramentas, aparelhos etc. mais eficazes e, considerando sua eficiência, mais baratos, substituem os velhos. O capital antigo se reproduz em forma mais produtiva, além de haver contínuas alterações de pormenor nos instrumentos de trabalho em uso. A outra parte do capital constante, matérias-primas e materiais acessórios, é constantemente reproduzida em menos de um ano [...] Toda introdução de melhores métodos etc. atua, portanto, quase simultaneamente sobre o capital adicional e sobre o capital que já se encontra em funcionamento [...] O capital incorpora gratuitamente em sua nova forma o progresso social que se realizou sem qualquer interferência de sua forma antiga. [sublinhado nosso]” (Marx, 1996, p.702/703).

trabalho, consumir produtivamente a energia elétrica, o papel, etc., enfim os materiais acessórios e auxiliares de um *sistema de laboratório*. Sabemos que

é propriedade natural do trabalho vivo conservar o valor antigo, acrescentando-lhe ao mesmo tempo valor novo. Por isso, com o aumento da eficácia, do volume e do valor dos seus meios de produção, com a acumulação, portanto, que acompanha o desenvolvimento de sua força produtiva, conserva e eterniza o trabalho um valor constantemente crescente do capital em forma sempre nova. (Marx, 1996, p.704-705)

E a *criação do valor*? Veremos que não depende da duração do trabalho excedente *tanto quanto do grau de eficiência das condições gerais em que se efetua* (até muito mais do que a produtividade do trabalho excedente). O *tempo de trabalho (social)* está subsumido pelo *tempo de produção social no sentido de que a criação da riqueza não depende tanto da duração do trabalho excedente; o processo de trabalho (social) está subsumido pelo processo de produção social*. E, embora sejam *tempo e processo de produção capitalistas* (o que faz com que a *forma social do processo de trabalho* se revele um método empregado pelo capital para ampliar a força produtiva do trabalho e daí tirar mais lucro), se evidencia, no *sistema de laboratório*, a *essência da relação capitalista* como aparência. A essência se mostra desvelada, pois coincide com a forma com a qual se manifesta, o que *não significa que não haja em absoluto alienação*⁴⁷.

No entanto, apesar da *separação absoluta de trabalho e propriedade* e, evidentemente, *apropriação de trabalho alheio sem intercâmbio* (sem equivalente), a *força natural (social) do trabalho* que se exprime como *sistema de laboratório* (talvez justamente pelo seu caráter extremo) ao conservar-se e reproduzir-se, parece e não-parece como estranha ao trabalhador, parece e não-parece ser propriedade do capital. Do mesmo modo que as forças produtivas do trabalho social ao se desenvolverem parecem e não-parecem ser propriedades do capital, evidencia-se o exercício contínuo da função capitalista de apropriar-se do trabalho excedente: constante autoexpansão do capital (Marx, 1996).⁴⁸

⁴⁷ Cf. com a concepção de alienação deste trabalho p.21-25, 58-59.

⁴⁸ “A importância sempre crescente do trabalho passado que coopera no processo de trabalho vivo sob a forma de meios de produção é atribuída à figura do capital, essa forma estranha ao trabalhador e que não é mais do que o trabalho deste, anteriormente realizado e não pago. Os agentes práticos da produção capitalista e seus ideólogos palradores são incapazes de imaginar separados os meios de produção e sua máscara social antagônica. São como o dono de escravos que não separa o trabalhador de sua condição de escravo” (Marx, 1996, p.707). Parece-nos que o *sistema de laboratório*, mais do que as formas anteriores, evidencia não só a importância crescente do *trabalho passado* sob a forma de meios de produção, mas sua pertinência ao processo do *trabalho vivo* como trabalho em geral - como veremos nos capítulos seguintes - e ora sim ora não ao capital.

Evidenciamos que no *sistema de laboratório* se desvela cicatriz aberta e viva, se escancara, essa relação, isto é, a *essência* do intercâmbio de equivalentes que parece supor a propriedade do produto do próprio trabalho. Sendo explicitada, é e não-é reconhecida como relação jurídica (há aprofundamento das lutas envolvendo patentes e propriedade intelectual), é e não-é reconhecida como condição geral de produção e, portanto, legalmente, posto como expressão da vontade geral.

Lo que antes aparecía como proceso real, aquí, reconocido como relación jurídica, es decir, reconocido como condición *general* de la producción y, por lo tanto, reconocido legalmente, puesto como expresión de la voluntad general, [esto es, el intercambio de equivalentes, que parece suponer la propiedad del producto del propio trabajo y, por lo tanto, parece poner como idénticas la apropiación a través del trabajo, el efectivo proceso económico del hacer-propio, con la propiedad del trabajo objetivado] se transmuta, se muestra a través de una dialectica necesaria como separación absoluta de trabajo y propiedad y apropiación de trabajo ajeno sin intercambio, sin equivalente. La producción basada sobre el valor de cambio, en cuya superficie ocurre ese cambio libre e igual de equivalentes es, en su base, intercambio de *trabalho objetivado* como valor de cambio por el trabajo vivo, como valor de uso o, expresando esto de otra manera, comportamiento del trabajo con sus condiciones objetivas - y, en consecuencia, con su objetividad creada por él mismo - como una propiedad ajena: *enajenación del trabalho*. Por otro lado, la condición del valor de cambio es su medición por medio del tiempo de trabajo y, por ello, el trabajo vivo - no su valor - como medida de los valores. El que la producción y en consecuencia la sociedad, en todos los estados de la producción, descansa sobre el *intercambio de mero trabajo por trabajo* es una delusion. En las diversas formas en que el trabajo se comporta con sus condiciones de producción como con su propiedad, la reproducción del trabajador no es puesta de ningún modo a través del *mero trabajo*, pues su relación de propiedad no es el resultado, sino el presupuesto de su trabajo. [...] Un estado en el cual se cambia mero trabajo por trabajo sea bajo la forma directamente viva, sea como producto, supone la separación del trabajo con respecto a su amalgama originaria con sus condiciones objetivas, por lo cual, por un lado, aparece como mero trabajo, por el otro su producto, en tanto trabajo objetivado, logra frente a él una existencia enteramente autónoma. *El intercambio de trabajo por trabajo - aparentemente la condición de la propiedad del trabajador - descansa sobre la carencia de propiedad por parte del trabajador en cuanto base del trabajo*. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.413-414)

Como isso se processa? O *valor* e o *volume do instrumental de trabalho*, como as construções, o conhecimento acumulado, as instalações, os *aparelhos* de toda espécie que funcionam durante períodos muito longos em função do processo de produção (que se repetem ininterruptamente ou servem para alcançar determinados efeitos úteis), são mais elevados do que qualquer ramo industrial; ao mesmo tempo, todo esse aparato se desgasta muito lentamente (muito mais do que as máquinas da grande indústria), transferindo valor gradualmente ao produto (o qual, por sua vez, mesmo acabado, não constituirá objeto imediato para a reprodução do capital e consumo imediato). Na mesma proporção em que

tudo esse aparato e instrumental servem para elaborar produtos com determinados efeitos úteis (por exemplo, os nanotubos de carbono) e transferir valor (na medida em que são aplicados globalmente e consumido apenas parcialmente), realizam o mesmo serviço gratuito das forças naturais e “esse serviço gratuito do trabalho anterior, quando utilizado e vivificado pelo trabalho vivo, aumenta com a escala crescente da acumulação” (Marx, 1996, p.706).

O *sistema de laboratório* como forma mais desenvolvida da produtividade do trabalho coletivo - que pressupõe a cooperação em larga escala, a qual permite organizar a divisão e combinar o trabalho, economizar meios de produção com um máximo de produtividade, forjar novos objetos de trabalho (os quais são essencialmente pontos de partida para novas pesquisas) - reproduz, *num nível ou qualidade superior de produtividade*, a utilização das forças naturais e a aplicação tecnológica da ciência. Somente sob essa condição de *reproduzir*, os métodos para elevar a força produtiva social do trabalho são métodos para elevar a produção da mais-valia ou do produto excedente, que por sua vez é fator constitutivo da acumulação. O âmago da questão é que a *produção do sistema de laboratório*, o trabalho ali objetivado, parece não servir originalmente como meio *imediato* para que uma *nova* produção que seja capital como também o trabalho ali empregado parece não ser produtor de mais-valia, mas isso será visto nos capítulos que tratam do laboratório e do *sistema de laboratório*, especificamente no 5 (parte II).

Em que sentido esse movimento altera a composição técnica do capital global? É que, ao se apropriar produtivamente dos resultados do *sistema de laboratório* (ou transformá-los em “métodos mais produtivos” via *laboratórios de pesquisa aplicada à grande indústria*), o modo de produção especificamente capitalista amplia em outros setores industriais a conversão contínua da mais-valia em capital (que se patenteia na magnitude crescente do capital que entra no processo de produção), reproduzindo a base da produção em escala ampliada dos métodos que elevam a força produtiva do trabalho e acelerando a produção da mais-valia (Marx, 1996). O grau de acumulação que o capital adquire ao se apropriar *produtivamente* dos resultados do *sistema de laboratório*, se revela a condição do modo de produção especificamente capitalista, e este, reagindo, causa acumulação acelerada do capital. “Esses dois fatores, na proporção conjugada dos impulsos que se dão mutuamente, modificam a composição técnica do capital, e, desse modo, a parte variável se torna cada vez menor em relação à constante” (*Op.cit.*, p.726).

Nesse capítulo, retomamos brevemente o embasamento teórico-metodológico do capítulo anterior, porém agora, com o sentido de aprofundar as categorias norteadoras *ser social* e *base material* e com o objetivo de “antecipar” em linhas gerais as possibilidades da emancipação e/ou abolição do capital por parte de si mesmo a partir do desenvolvimento mais avançado das forças produtivas. Chamamos atenção para a produção da vida coletivamente, cujo elemento central é o *ser social*, e para a forma como se dá sua ampliação a partir do modo de produção capitalista. Consideramos a manufatura e a grande indústria como momentos históricos do desenvolvimento das forças produtivas sociais. Significa que são formas históricas da materialização do *ser social*, *da produção da existência coletivamente*, isto é, são formas dos homens, ao se unir, produzirem sua existência e se transformarem em homens em si e para si. Empenhamos, nesse sentido, a interpretação teórica-metodológica de *decomposição-composição histórica pelos homens* dos elementos essenciais do processo de trabalho, evidenciado por Aued, presente capítulos XI, XII e XIII de *O Capital*, livro 1, e estabelecemos a “ciência conscientemente aplicada”, não a do final do século XIX, mas a do final do século XX/início do século XXI como ponto de partida que aparece sob a forma das “nanotecnologias”. Estabelecemos a distinção e a importância de duas perspectivas de análise, embora, de fato, tenhamos trabalho sob somente uma. De acordo com essa compreensão, apreendemos que os homens na efetivação da existência real produzem relações sociais, cujo nexos é, o *ser social* em seu *vir-a-ser*, *o explicitar-se dos homens como cooperação (união) e intercâmbio (vínculo) - materiais*. Essa perspectiva nos possibilitará *indicar* (já no capítulo 5, *Laboratório e Sistema de laboratório parte II*) *as condições sociais em que se realiza o trabalho e apontar em que medida, ao serem desenvolvidas, engendram a abolição da forma específica de produzir capitalista*. Conforme obtivemos os resultados da revisão bibliográfica e da pesquisa a respeito do desenvolvimento das forças produtivas a partir das nanotecnologias, antecipamos alguns resultados imediatos do respectivo processo de produção.

4. LABORATÓRIO E *SISTEMA DE LABORATÓRIO* (I)

4.1 A ESTRUTURA DO *SISTEMA DE LABORATÓRIO*: EM BUSCA DA TRANSCENDÊNCIA DA SOCIABILIDADE DA UNIÃO ENTRE OS HOMENS

É quase impossível encontrar algum tipo de trabalho científico em física ou química - da física do átomo à química orgânica estrutural - que mais cedo ou mais tarde não vá ter aplicações e importância direta para as indústrias. Trabalhos de pesquisa fundamental como esses requerem laboratórios diferentes dos laboratórios usuais de trabalho e pesquisadores diferentes daqueles empregados num laboratório puramente industrial. Significam um laboratório grande, equipado com esmero e com equipe de peso, empenhada por muitos anos em trabalho que não trará remuneração e que, por um tempo considerável, não chegará a nenhum resultado que possa ser aplicado pelo fabricante. **O valor de tal laboratório será cumulativo, à medida que o trabalho continua. A princípio, ele será útil para a indústria por trazer novos pontos de vista sobre muitos dos seus problemas.** (Mees, 1920)⁴⁹

Nada de lo que fabricamos los humanos puede prescindir de los descubrimientos que se hacen hoy en los laboratorios. Las consecuencias a largo plazo de la nanotecnología serán verdaderamente transformadoras, el problema es que no se pueden predecir los detalles de esa transformación del mundo. (Thomas Theis, jefe de investigación de la corporación IBM, en *The Washington Post*, 22 de febrero de 2004)⁵⁰

O emprego do *sistema de laboratório* por parte do capital, assim como o emprego do laboratório agregado a um sistema de produção orgânico de máquinas, como qualquer outro desenvolvimento da força produtiva, “tem por fim baratear as mercadorias, encurtar a parte do dia de trabalho da qual precisa o trabalhador para si mesmo, para ampliar a outra parte que ele dá gratuitamente ao capitalista”. O *sistema de laboratório serve para que se produza mais-valia*, ao mesmo tempo que é um meio civilizado de desenvolvimento humano. Assim, “revela-se, de um lado, progresso histórico e fator necessário do desenvolvimento econômico da sociedade e, de outro, meio civilizado e refinado de exploração” (Marx, 1996, p.417-418).

Quais são os elementos que constituem a base material configurando as forças produtivas atualmente? É preciso considerar o significado *o que os homens produzem*.⁵¹

⁴⁹ Mees, C.E.K. *The organization of industrial scientific research*. McGraw Hill, New York, 1920. Capítulo introdutório disponível em: www.inovacao.unicamp.br/report/inte-kodak.shtml

⁵⁰ In: GRUPO ETC. *La inmensidad de lo mínimo: breve introducción a las tecnologías de nano escala*. Documento de internet, jun.2004. www.etcgroup.org. (acesso em 10/03/2005).

⁵¹ Cf. p.48-49/75-76.

Seguindo o raciocínio de Marx (1996, p.424), “na manufatura, o ponto de partida para revolucionar o modo de produção é a força de trabalho, na indústria moderna, o instrumental de trabalho” - do que inferimos que - no *sistema de laboratório*, o ponto de partida que revoluciona o modo de produção é o *objeto a que se aplica o trabalho*, bem como o caráter teleológico desse ato histórico. Se a manufatura produz a decomposição do trabalho artesanal, e a maquinaria a decomposição dos meios de produção, pesquisaremos como o *sistema de laboratório* produz a decomposição do objeto sobre o qual se trabalha. Portanto, convém investigar como o *objeto a que se aplica o trabalho* a) é transformado, primeiro, mediante a *impressão da forma exterior* adequada à matéria utilizada e como, b) num segundo momento, é transformado mediante a *alteração da estrutura interna da matéria*.

A previsão de Richard Feynman, feita em 1959, de que seria possível colocar todo o conteúdo da Enciclopédia Britânica no espaço de uma cabeça de alfinete não propôs discutir *como fazer*, mas o que era possível de acordo com as leis da física; tampouco imaginou a revolução do século XXI com os princípios da mecânica clássica, a partir dos quais o processo de produção constitui operações que visam imprimir *uma forma exterior adequada à matéria utilizada*. Seu artigo sugere a produção com base no reordenamento de *átomos e moléculas*⁵², procedimento que se assenta muito mais sobre parâmetros quânticos (Feynman, 1959)⁵³.

*Hoje os homens produzem mediante a nanociência, que consiste em ciências e técnicas dirigidas a) ao estudo, desenho, criação, síntese, manipulação e aplicação de materiais, aparatos e sistemas funcionais através do controle da matéria à nano escala*⁵⁴ e b) *à exploração de fenômenos e propriedades da matéria à nano escala, que se demonstram*

⁵² “O átomo é um conjunto de matéria constituído de um núcleo carregado positivamente e de elétrons em número suficiente para equilibrar a carga positiva do núcleo constituído de nêutrons e de prótons”. “Uma molécula é a menor parte indivisa de um composto químico e que possui um conjunto único de propriedades químicas. A molécula é constituída de dois ou mais átomos ligados quimicamente” In: *Wikipedia Enciclopédia Livre*. “Química”. www.wikipedia.org (acesso em 13/07/2005).

⁵³ A física quântica trata do universo do muito pequeno, dos átomos e das partículas que compõem os átomos; a física clássica trata dos objetos que encontramos no nosso dia-a-dia; e a física relativística trata de situações que envolvem grandes quantidades de matéria e energia (Wikipedia, 2005).

⁵⁴ “Nano, que significa ‘anão’ em grego, quer dizer também um bilionésimo. Um nanômetro (1 nm), por exemplo corresponde a um bilionésimo (10^{-9}) do metro e um nanosegundo corresponde a um bilionésimo do segundo. O diâmetro de um átomo é cerca de 0,2 nm enquanto o de um fio de cabelo é de aproximadamente 50.000 nm. Já as dimensões típicas de um vírus se encontram na faixa de 5 a 100 nm. O nanomundo abrange desde átomos a objetos com cerca de 100 nm. Esse é o universo da nanociência e da nanotecnologia” (Valadares, 2005, p.vii).

*totalmente novos.*⁵⁵ Quando se fala de pesquisas envolvendo nanotecnologia, geralmente se distinguem *os objetos de estudo, as técnicas utilizadas e os diferentes produtos que serão gerados* (nanomagnetismo, metais ultrafinos, drogas nanocristalinas, nanofibras poliméricas e outros). Essas pesquisas agregam práticas e métodos não somente das várias áreas das *ciências naturais*, mas também destas com as das *ciências formais*. Em função disso, existe uma diversidade de idéias sobre *o que é o fazer científico* nos diferentes campos da nanotecnologia, reflexo do próprio modo de fazer ciência nas diferentes áreas.⁵⁶

As técnicas (procedimentos, processos, equipamentos e instrumentos) das várias áreas da ciência permitem três abordagens distintas para as nanotecnologias: a) abordagem, de cima para baixo, que consiste na construção de dispositivos por desbaste de materiais macroscópicos; b) construção de dispositivos que se formam espontaneamente a partir de componentes moleculares e c) manipulação de materiais átomo a átomo. A primeira abordagem é a utilizada em microeletrônica para produzir *chips* de computadores e mais recentemente para produzir testes clínicos em miniatura. A segunda abordagem recorre às

⁵⁵ Ver site: www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia (acesso em 12/07/2005). Conforme Valadares (2005) “um ponto importante no qual se baseia a Nanotecnologia é o fato de que o tamanho de um objeto afeta as suas propriedades quando se atinge a escala nanométrica (10^{-9} m). Um pequeno cubo de ferro ilustra bem o que acontece quando é subdividido sucessivamente, gerando blocos cada vez menores. O cubo original apresenta propriedades específicas do elemento ferro: ponto de fusão, cor característica, imantação (transforma-se em ímã permanente na presença de um campo magnético), etc. Enquanto as dimensões dos pequenos cubos se encontrarem fora da escala nanométrica, as suas propriedades físicas não dependem tanto do tamanho dos blocos. Embora os cubos deixem de ser visíveis quando o seu lado fica menor que um décimo de milímetro, ainda assim podemos observá-lo com um microscópio óptico e verificar que eles apresentam as propriedades usuais do ferro. [...] Quando os cubos atingem a escala nanométrica, mudanças drásticas começam a ocorrer. Os nanoblocos fundem-se a temperaturas mais baixas e deixam de formar ímãs, entre várias outras alterações dependentes do tamanho dos cubos” (Valadares, 2005, p.52).

⁵⁶ “Neste século, muitos pesquisadores ainda fazem ciência a partir do paradigma clássico. A nanotecnologia, por exemplo, avança em algumas direções, mas ainda permanece em parte presa ao pensamento clássico quando o assunto é a racionalidade científica e a fragmentação do conhecimento. Ainda existe a idéia da ciência como produtora de uma verdade única e esta idéia ainda orienta a produção de conhecimentos no campo científico, comenta Condé [Mauro Lúcio Leitão Condé, prof. do Curso de Especialização em História da Ciência na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)]. Porém, a maioria dos cientistas que trabalha com a matemática, por exemplo, pensa a ciência como a busca por uma verdade pontual, a busca pela resposta a certas perguntas, diz o pesquisador. [...] [Entretanto] a coexistência de pesquisas que se orientam por múltiplos paradigmas da ciência - que marcaram os séculos XVII, XIX e XX - é uma marca da produção científica multidisciplinar, como a nanotecnológica. Walter Carnielli, diretor do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência (CLE), da Unicamp, comenta que “isso não é um problema, não é errado a coexistência dos múltiplos paradigmas dentro da mesma comunidade científica, mas é preciso perceber que existem diferenças que têm que ser reconhecidas”. A nanotecnologia agrega práticas e métodos das ciências naturais e das ciências formais. As ciências formais independem do empirismo, de laboratórios, de experimentação, diferenciando-se das ciências naturais porque lidam com problemas que “existem apenas na cabeça dos cientistas, não têm substância, não se alimentam, são feitos apenas de hipóteses e de suas consequências”, comenta Carnielli. Os sistemas computacionais e os *softwares* são produtos bastante interessantes das ciências formais. Recentemente, a filosofia tem se dedicado a estudar os problemas que emergem das ciências formais e que envolvem, entre outras áreas, a matemática, as ciências cognitivas, a semiótica, a semiologia e a lógica. (Revista ComCiência. *Nanotecnologia une diferentes visões sobre ciência*, n.37, 2002).

técnicas de química e das ciências dos materiais. A terceira é a que requer um controle fino da matéria.⁵⁷

A primeira abordagem, oriunda da eletrônica, um dos ramos da física, estuda os fenômenos das cargas elétricas elementares, as propriedades e o comportamento dos elétrons, fótons, partículas elementares e ondas eletromagnéticas.⁵⁸ Em geral desenvolve e estuda os circuitos eletrônicos e os seus componentes: o diodo, o transistor, o circuito integrado, a fotocélula, os microcircuitos, memória eletrônica, os microprocessadores, capacitores, indutores, resistores, entre outros. Chama atenção que há pouco mais de cinquenta anos a maioria dos instrumentos eletrônicos ainda funcionava com válvulas termiônicas, parecidas com lâmpadas, geralmente barulhentas e problemáticas.

A segunda abordagem, advinda da química, envolve o estudo das *transformações da matéria* em oposição à física, que é o estudo de seus estados. A química é, pois, a ciência que trata das substâncias da natureza, dos elementos que a constituem, de suas características, de suas propriedades combinatórias, de processos de obtenção, de suas aplicações e de sua identificação. Descreve a maneira como os elementos se juntam e reagem entre si e a energia desprendida ou absorvida durante essas transformações.⁵⁹

No que diz respeito à terceira abordagem, a visualização e manipulação de átomos já é possível desde que Binnig e Rohrer (Prêmio Nobel, 1986) inventaram técnicas de varredura de sonda.⁶⁰ “Os cientistas agora estão preocupados em saber como se comporta uma única molécula, como um elétron passa através dela e como construir um dispositivo eletrônico que movimenta um único elétron para armazenar informações e fazer computação” [sublinhado nosso] (Toma, 2005)⁶¹.

As duas primeiras abordagens, historicamente, se desenvolveram diante da necessidade da decomposição histórica do conhecimento das forças motrizes e das formas de transmissão (formas já independentes, inteiramente livres dos limites da força humana) as

⁵⁷ In: *Wikipedia Enciclopédia Livre*. “Nanotecnologia”. www.wikipedia.org (acesso em 13/07/2005).

⁵⁸ Para ler mais sobre os componentes, a atuação, os dispositivos, o funcionamento, histórico, evolução, dispositivos e equipamentos e sinais e medidas analógicas e digitais, ver o anexo “eletrônica” a este capítulo.

⁵⁹ Para ler mais sobre a Química e suas disciplinas, seus conceitos de base, áreas de estudo e algumas subdivisões, funções e grupos químicos, produtos e substâncias, procedimentos e processos, equipamentos e instrumentos químicos, ver adendo “Química” a este capítulo.

⁶⁰ O microscópio de varredura por efeito túnel (*scanning tunnelling microscope*, ou SIM), a ferramenta fundamental para a entrada no pequeno mundo, foi “criado” em 1981 pela equipe do laboratório da IBM em Zurique, na Suíça (Cardoso, 2005).

⁶¹ In: Informativo do CRQ - IV região. *Química e nanotecnologia: é hora de despertar!* Edição especial Nanotecnologia. Jan-fev.2005 (versão resumida). www.crq4.org.br. (acesso em 13/07/2005).

quais conjuntamente transmitem movimento à máquina-ferramenta-automática que se apodera do objeto do ponto de vista atômico e/ou molecular e o altera de acordo com o fim desejado. *É desse último elemento da produção automatizada, ou seja, a máquina-ferramenta-automática que age no objeto atômica/molecularmente, que parte a terceira abordagem, a essência da revolução científica iniciada em fins do século XIX.* E essa máquina-ferramenta-automática continua a servir de ponto de partida sempre que se trata de *transformar* (*aufhebung*) o processo por inteiro - que em si mesmo já é examinado objetivamente - e suas fases componentes, levando a cabo cada um dos processos parciais e os entrelaçando por meio da ciência, isto é, do *general intellect*, do produto do desenvolvimento histórico geral em sua quinta-essência abstrata.

4.2 A MÁQUINA-FERRAMENTA AUTOMÁTICA DE PRECISÃO QUÂNTICA

Os procedimentos, processos, equipamentos e instrumentos com que trabalhavam o técnico-mecânico da manufatura e o engenheiro da grande indústria moderna, reaparecem na *máquina-ferramenta-automática de precisão quântica* de modo muito geral, embora muitas vezes de forma modificada⁶², pois não é norteadá à *forma exterior do objeto* (sendo seu processo constituído por operações que visam imprimir uma forma exterior adequada à matéria utilizada através de princípios clássicos), mas à *forma interior do objeto*: o processo, comportando uma explicação quântica, é feito de operações que visam a *alteração da estrutura interna da matéria*. O *fazer atômico e molecular*, em si, não comporta somente a explicação por princípios clássicos, mas, essencialmente, por princípios quânticos.

A diferença entre a máquina-ferramenta-automática que comporta a explicação clássica e o corpo da máquina-ferramenta-automática que comporta a explicação quântica, na qual a primeira se engasta, vem da construção originária.

A primeira ainda é produzida pela cooperação de muitas máquinas e/ou pelo *sistema orgânico de máquinas* (algumas partes são até produzidas por um sistema manufatureiro), que

⁶² Às vezes a máquina (por inteiro) da produção automática de precisão atômica e/ou molecular é uma edição mais ou menos modificada da máquina de produção mecânica, como ocorre com o microscópio - por exemplo, na forma do microscópio eletrônico de escaneamento (ou transmissão) reconhece-se o microscópio mecânico. Já a forma moderna (o microscópio de precisão atômica e/ou molecular) apresenta modificações substanciais. Outras vezes os princípios clássicos (ou física aplicada) que movimentam os órgãos ativos implantados na armação da máquina-ferramenta automática de precisão atômica e/ou molecular já são conhecidos, como a mecânica, a termodinâmica, eletromagnetismo, ondulatória, ótica e acústica.

comporta os princípios clássicos, sendo depois associada ao corpo da máquina-ferramenta-automática de precisão atômica e/ou molecular.

A segunda, por sua vez, é essencialmente oriunda de uma produção automatizada que comporta a explicação de princípios quânticos: *é um sistema que, ao lhe ser transmitido força motriz e transmissão apropriados, age, baseado em princípios quânticos, sobre o objeto, a partir do conhecimento de sua estrutura atômica, molecular* - o que antes, e dentro do limite de não se conhecer a estrutura *interna da matéria*, era realizado pela incursão da máquina automática embasada em princípios clássicos.⁶³ O fato de a força motriz (ou mesmo as partes componentes de transmissão) prover de outra máquina automática cujos princípios firmados sejam clássicos não muda a essência desse processo produtivo. Quando a produção automatizada, baseada nos princípios clássicos, *incide sobre a forma exterior do objeto* a ponto de evidenciar seus limites em explicar os elementos componentes da matéria constitutivos ao objeto, os princípios quânticos tomam o lugar dos princípios clássicos. A diferença quanto ao modo de agir no objeto salta aos olhos, mesmo quando a produção da força motriz e da transmissão - tanto no sentido da força motriz para a máquina-ferramenta-automática como no sentido desta última em relação ao objeto - opera mediante os princípios clássicos. A partir desse momento, independentemente do avanço dos princípios clássicos (por exemplo, do número e qualidade de máquina-ferramenta-automática que opera o objeto), o raio de sua ação passa a ser limitado, pois se visa sempre a forma exterior do objeto. *Desse modo, o fazer atômico e/ou molecular sobre o objeto, que comporta princípios quânticos, se emancipa da barreira orgânica que a máquina-ferramenta-automática de transformação da forma exterior do objeto, de incursão clássica, não podia ultrapassar.*

A máquina-ferramenta-automática que comporta a explicação de princípios quânticos põe em evidência a distinção que há entre duas funções da máquina automática norteadas pela explicação de princípios clássicos: a) função de operar a forma exterior do objeto e b) função de força motriz e forma de transmissão. A explicação por meio de princípios quânticos inicialmente se expressou nessa primeira função do sistema automatizado. Por sua vez, a relacionada aos princípios clássicos passou a se expressar mediante o aprimoramento da função automática relacionada à força motriz e à transmissão (ao lado do trabalho de vigiar a máquina e corrigir seus erros por meio de outras máquinas e/ou ainda das próprias mãos

⁶³ “Os princípios da física [clássica], tanto quanto podemos perceber, não implicam na impossibilidade de manipular coisas átomo por átomo. Não se trata de uma tentativa de violar quaisquer leis” (Feynman, 1959, p.12).

humanas). Por outro lado, a decomposição dessa primeira parte do sistema automatizado - as máquinas motrizes e os meios de transmissão -, pelo laboratório, deu origem a novos conhecimentos.⁶⁴ *Assim, apesar de as máquinas motrizes terem se transformado em máquinas elétricas, em parte no final do século XIX e inclusive antes, ainda que esporadicamente, não foi isso que revolucionou o modo de produção.*⁶⁵ Posteriormente isso se tornou claro em

⁶⁴ “Todos os fenômenos descobertos pelo desenvolvimento das novas técnicas durante o século XIX no campo do eletromagnetismo e da eletrodinâmica não eram pensados como fenômenos pertencentes a um novo ramo, isto é, que precisassem modificar a mecânica; [...] [pensava-se] que podiam ser explicados com a introdução de novas técnicas microscópicas no estágio substancialístico e, de fato, muitos fenômenos foram resolvidos dessa maneira” (Barreto, sd/b). Na segunda metade do século XIX à medida que a mecânica, a teoria eletromagnética e a termodinâmica iam sendo relacionadas (pois eram desenvolvidas de modo independente) através da matéria microscópica, que era uma nova descoberta, foi surgindo uma ciência chamada Física, com uma imagem bastante clara. “Todavia, desde o final do século XIX, começaram a surgir novas dificuldades. Quando as pesquisas das matérias microscópicas já estavam adiantadas e suas propriedades quantitativas bem esclarecidas e, portanto, a introdução de outras matérias microscópicas novas era difícil - a matéria microscópica não foi ‘descoberta’ em virtude de um fenômeno, mas foi sendo gradativamente ‘descoberta’ para explicar muitos fenômenos globalmente, sem contradição; por isso, a introdução apressada de outra matéria nova para explicar um só fenômeno novo é dificultosa, exceto no caso em que isso não venha a influenciar absolutamente outros fenômenos e for estritamente necessário na explicação desse fenômeno em particular -, descobriram-se outros [fenômenos] que não podiam mais ser resolvidos, embora introduzissem outros tipos de novas matérias microscópicas” (*Op.cit.*).

⁶⁵ Norbert Wiener (1894-1963), professor de matemática do MIT, explica que, quando da utilização de máquinas motrizes a vapor, os únicos meios de transmissão de força motriz de que se dispunham eram os meios mecânicos. Assim, a exploração brutal dos trabalhadores e a congregação de várias máquinas acionadas por uma só máquina a vapor residiriam, para o autor, na própria natureza da força motriz do vapor e de sua transmissão. Essa espécie de fábrica fora substituída pelo “[...] arranjo em que as máquinas são acionadas individualmente por motores elétricos” (Wiener, 1954, p.140). Concordamos com Wiener quando este diz que a mudança de sistema de engenharia, de conexões mecânicas para elétricas, teve grande efeito com relação à distribuição da energia motriz: em sendo conveniente para ser construído em tamanhos reduzidos (de forma que cada máquina tivesse seu próprio motor) as perdas de transmissão, na instalação elétrica de uma fábrica, foram relativamente baixas e a eficiência do motor, relativamente alta. De modo que agora “[...] a necessidade de conjugar todas as máquinas a uma só fonte de força motriz [a energia elétrica] não constitui razão ponderável para a proximidade geográfica” (*Op.cit.*, p.141). Uma mesma unidade de maquinaria passa a conter diversos motores, cada qual fornecendo força motriz no local adequado. O projetista se viu livre da necessidade de utilizar, nos projetos mecânicos, um recurso, que de outra maneira se veria forçado a usar: a invenção de articulações. “Nos projetos elétricos, o problema de conexão das partes raras vezes envolve dificuldades que não possam ser resolvidas por simples formulação matemática. O inventor de articulações foi substituído pelo calculador de circuitos. Esse é um exemplo da maneira por que a arte da invenção é condicionada pelos meios existentes” (*Op.cit.*, p.142). Para o professor François Caron de história contemporânea da universidade *Paris-IV Sorbonne*, e fundador do Centro de Pesquisa em História da Inovação, “o exemplo mais demonstrativo em relação à regulação do sistema [elétrico] é fornecido pela exploração das redes ferroviárias. Nem os meios manuais, nem os meios de transmissão mecânicos, nem a telegrafia traziam soluções que permitissem um domínio completo dos fluxos. Num tratado publicado em 1880, um engenheiro constatava que apenas o uso da eletricidade nos sistemas de sinalização havia permitido enfrentar o aumento ‘prodigioso da circulação de trens’” (Caron, 2005, p.2). Quanto às condições do surgimento da produção de máquinas movidas a energia elétrica, citamos Caron: “os problemas da produção e do uso da energia tinham atingido, no decorrer dos anos 1880, um caráter crítico. A máquina a vapor transformara-se em tecnologia saturada. Seu desempenho tinha deixado de aumentar de maneira significativa, ao passo que a demanda de energia continuava aumentando, quantitativa e espacialmente. O transporte dessa máquina era impossível para as longas distâncias ou realizado graças a tecnologias ineficazes e ao mesmo tempo perigosas (cabos mecânicos, redes de água sob pressão ou de ar comprimido de vapor e de gás). Além do mais, a eletricidade podia, segundo a expressão de um engenheiro inglês em 1897, citado por L. Hannah, ser ‘aplicada a um grande número de usos para os quais anteriormente não se utilizava nenhuma energia’. A energia produzida pelas máquinas a vapor ou hidráulicas era dificilmente divisível. A mecanização

virtude de que, mesmo na sua forma automatizada, mais tarde essas máquinas, antes acionadas pelo vapor das caldeiras de máquinas térmicas em função da queima do carvão, passaram a ser acionadas por máquinas elétricas (geradores) - impulsionadas pela queima de derivados do petróleo e turbinas a vapor. Foi somente a utilização do petróleo como combustível que permitiu a humanização desse invento (a máquina elétrica), possibilitando obter energia elétrica em grandes quantidades, pois a combustão de derivados do petróleo tem alto poder calorífico⁶⁶. A própria descoberta da corrente e da bateria elétrica (por Volta, em 1800) considerando-se os 70 anos que se seguiram à invenção não provocou nenhuma *revolução industrial*.⁶⁷ Ao contrário, foi a construção de um sistema automatizado de

do sistema encontrava-se assim travada. A distorção entre as operações mecanizadas e as que continuavam a depender de energia humana e animal tinha se tornado cada vez mais difícil de se gerenciar devido à eficácia crescente dos motores e da complexificação dos processos de fabricação. A localização das usinas dependia estreitamente da fonte de energia utilizada e por isso vastos recursos, especialmente os hidráulicos, permaneciam inexplorados. Os transportes urbanos também esbarravam num limite bastante grave. A partir de 1860 apareceram, ao lado dos ônibus extremamente dispendiosos, os *tramways* movidos a cavalo que eram, ainda mais do que as correias e cabos então utilizados, inadaptados para este uso. A tração animal não podia contribuir com uma solução satisfatória para a necessidade de um transporte de massa, que devia cobrir distâncias cada vez mais longas. Todas as empresas de *tramways* a cavalo fizeram péssimos negócios” (*Ibid.*). [Este artigo encontrado na internet é do livro *Jornadas temáticas idealizadas e dirigidas por Edgar Morin: A relação dos saberes - o desafio do século XXI*, da Editora Bertrand Brasil]. A utilização de máquinas motrizes de base eletromecânica, fortemente apoiadas em motores elétricos “[...] caracterizou uma vantagem tecnológica e econômica significativa, pois ao contrário da tração pela máquina a vapor, de grandes dimensões (para poder desenvolver grandes potências) e que transmitia esse movimento por meio de um sem número de correias e rodas de transmissão, os motores elétricos, bem menores, poderiam ser acoplados a apenas uma ou a um conjunto menor de máquinas. Ao contrário da tração a vapor, em que um grupo de máquinas estaria na dependência de um mesmo motor, na tração a eletricidade cada máquina poderia ser uma unidade autônoma, independente das demais. Poderia também ser ligada e desligada na medida da necessidade. Além disso, outro fator significativo a ser considerado era o rendimento dos motores elétricos, significativamente maior que o das máquinas a vapor” (Garcia, 2003, p.139-140). Com relação ao nível de automatização, os sistemas inteiramente automáticos surgiram no início do século XX, sendo que bem antes já existiam dispositivos simples e semi-automáticos.

⁶⁶ Compare o poder calorífico de alguns combustíveis (Estação Ciência, 2005, p.3):

Combustível	Poder calorífico (em kJ/Kg)	Combustível	Poder calorífico (em kJ/Kg)
1)Gás liquefeito de petróleo	49030	5)Carvão	28424
2)Gasolina isenta de álcool	46900	6)Lenha	10550
3)Gasolina com 20% de álcool	40546	7)Álcool combustível	27200
4)Óleo diesel	44851		

“O *petróleo* já era conhecido desde a Idade Antiga, mas era pouco utilizado como combustível pois o homem não sabia como extrair-lo do solo. Por volta de 1860 o petróleo passou a ser explorado comercialmente, com a perfuração dos primeiros poços na Califórnia, Estados Unidos. A iluminação pública começou a ser feita com lâmpadas a petróleo, em substituição aos de óleo animal” (Estação Ciência, 2005, p.2). Quanto à iluminação elétrica, esta “só foi possível quando o homem aprendeu a produzir energia elétrica em larga escala. Durante o século XIX muitos estudos foram realizados visando a transformação da energia mecânica em elétrica. A invenção do gerador de eletricidade, isto é, um gerador que transforma energia de movimento (mecânica) em elétrica, e a invenção da turbina hidráulica, tornou possível obter-se energia elétrica em grande quantidade. O petróleo passou a ser queimado para produzir imensas quantidades de vapor d’água para movimentar *turbinas hidráulicas*” (*Ibid.*).

⁶⁷ Diferentemente de Watt, que descreveu em 1784 sua máquina a vapor (a máquina rotativa de ação dupla, um motor que produzia sua própria força motriz consumindo água e carvão com potência inteiramente controlável)

máquina-ferramenta-automática que “fazia fenômenos” que não eram explicados pela física clássica que tornou necessária e possível uma revolução nas forças motrizes e nas formas de transmissão - ocasionando, inclusive, um novo conceito de fábrica (taylorista-fordista). Somente assim se explica o salto da física clássica para a física quântica como determinação essencial da forma como os homens produzem a existência, bem como a reconfiguração (transformação) da primeira pela segunda.⁶⁸ *Quando os princípios clássicos passaram a atuar apenas como força motriz e transmissão no sistema de máquinas, deixando de atuar junto da máquina-ferramenta-automática que atua sobre o objeto - visto que a transformação exterior do objeto já tinha alcançado seu limite histórico -, os princípios quânticos tomaram seu lugar. Essa mudança dá origem a grandes modificações técnicas no sistema automático, construído somente para ser impulsionado pelos princípios clássicos.* Hoje, todas as máquinas que têm de se impor como transformadoras da matéria são construídas se considerando, fundamentalmente, os princípios quânticos, sempre que sua própria natureza e finalidade não impeçam que sejam utilizadas em tamanho pequeno. É desse modo que se transmuta a grande indústria, na medida em que passa a ser determinada pelo *sistema de laboratório*.

Assim, a revolução científica, guiada pelos princípios quânticos, tem como ponto de partida um sistema de máquina automática que opera com vários tipos de máquinas e é acionado por vários tipos de força motriz, sendo que essa junção é capaz de trabalhar o objeto microscopicamente. O laboratório, por meio dos conhecimentos clássicos sobre a mecânica, ótica, termodinâmica e eletromagnetismo, passou a observar fenômenos inexplicáveis (pela ótica dos próprios parâmetros clássicos) que, apesar de “descobertos” pelos princípios que as geraram, apontaram para uma direção diametralmente oposta, negando-os. Temos, então, o laboratório, mas ainda como elemento simples da produção automatizada⁶⁹. O laboratório é, historicamente, engendrado como uma necessidade da grande indústria, mas, enquanto esteve

como agente geral da indústria mecanizada conforme informação de Marx (1996), “no terceiro quartel do século passado [a referência Wiener é o século XX] quando o motor elétrico foi pela primeira vez utilizado na indústria, supôs-se, a princípio, que não fosse mais que um recurso alternativo para pôr em execução as técnicas industriais existentes. Não se previa, provavelmente, que seu efeito final fosse o de dar origem a um novo conceito de fábrica” (Wiener, 1954, p.142). A introdução de motores elétricos movidos a derivados do petróleo ocasionou modificações (posteriores) não desprezíveis, entretanto não é considerada por nós como *revolucionária* uma vez que já estava posto historicamente pela máquina motriz a vapor a existência um motor que produz a própria força com potência inteiramente controlável.

⁶⁸ O que levou Born (1969) a afirmar que a física clássica, embora o fundamento *a priori* da física atômica e da teoria quântica, não era correta em tudo.

⁶⁹ Para saber sobre as grandes sínteses da Física ao final do século XIX e sua superação, ver Martins (2005).

dependente e preso à máquina-ferramenta-automática baseada em princípios clássicos, não conseguiu constituir nova força produtiva.

As leis de Newton para a mecânica e gravitação vinham sendo aperfeiçoadas desde o século XVII e descreviam, com grande precisão, o comportamento dos corpos celestes e terrestres. Por outro lado, as propriedades elétricas e magnéticas haviam sido unificadas após o final de 1880 na teoria eletromagnética por James Maxwell. Entretanto, muitas das observações experimentais feitas no século XIX relacionadas à dinâmica de sistemas microscópicos - como grandes moléculas - *só eram aproximadas pela mecânica clássica*.⁷⁰ *Buscando, teleologicamente, maior precisão das novas observações, os homens diminuíram o tamanho da máquina-ferramenta-automática e aperfeiçoaram e diminuíram os componentes com que a operavam, o que exigiu, ao mesmo tempo, força motriz e formas de transmissão mais potentes, porém adequadas à diminuição: para vencer a limitação precisaram de uma força motriz superior à utilização da máquina a vapor (e a carvão), objetivada em usinas elétricas (geradores) e no petróleo.* Desse modo, o transporte da máquina a vapor se mostrou impossível a longas distâncias, ou realizável com tecnologias ineficazes e, ao mesmo tempo, perigosas (cabos mecânicos, redes de água sob pressão ou de ar comprimido de vapor e de gás). *O menor tamanho e maior potência dos motores elétricos entraram em conflito com os mecanismos de transmissão, de modo que as “descobertas”, no século XIX, no campo do eletromagnetismo, resgataram a emissão termiônica ou eletrônica por T. Edison (em 1884) e tornaram possível e necessária sua aplicação através da válvula de dois eletrodos e aprimoramento por Lee de Forest (em 1907) (ao introduzir um novo elemento e empregá-la com êxito nas transmissões de telegrafia sem fios). Aperfeiçoando a válvula diodo, inventada por Fleming poucos anos antes, Forest construiu o primeiro dispositivo eletrônico capaz de amplificar tensões elétricas.*⁷¹ Com a utilização prática para a emissão termiônica (através da utilização do diodo termoiônico, tríodos, tetrodos, pentodos, etc.) se iniciou a era da eletrônica termiônica, ou termiônica. Do mesmo modo, a fragilidade desse tipo de mecanismo de

⁷⁰ Por exemplo, o problema tecnológico do controle da temperatura de fornos metalúrgicos simplesmente não pôde ser entendido dentro do âmbito da Física Clássica, e os físicos começaram a imaginar modelos microscópicos para explicar os fenômenos gasosos formulando a teoria cinética dos gases. Nessa teoria, a temperatura passa a ser uma indicação da energia cinética média das moléculas do gás, sendo possível relacionar o calor específico dos gases à sua composição molecular (Martins, 2005). Também as tentativas de explicar o comportamento da radiação utilizando os conhecimentos da mecânica clássica e da termodinâmica não foram bem sucedidas (Groote, 2005).

⁷¹ Essas informações são fáceis de encontrar no site www.educar.sc.usp.br

transmissão, evidenciada nas duas Guerras Mundiais, e os avanços dele decorrentes conduziram ao transistor⁷², facilitador da miniaturização eletrônica.

Desse modo, a grande indústria, ao se desenvolver por meio do laboratório, engendrou a constituição do novo: o *sistema de laboratório*, no século XX. Há mais de dois mil anos, os filósofos gregos Leucipo e Demócrito especularam que a matéria era constituída de partículas indivisíveis que eles denominaram átomos. Entretanto, somente no século XX, a existência dos átomos foi comprovada com bases científicas, social e universalmente para *todos* os homens, quando vários experimentos demonstraram que os átomos apresentam uma estrutura que pode ser modificada por ações exteriores (a despeito do fato de que no final do século XIX, já ter sido confirmada a existência de partículas menores do que o átomo, sem se saber, contudo, sua relação com o próprio átomo).

O nome “raios catódicos” foi dado em 1876 por Goldstein (1850-1930), e a palavra elétron por Stoney (1826-1911) em 1890, quando calculou a quantidade elementar de eletricidade pela combinação da lei da eletrólise de Faraday e o número de Avogadro. A experiência de 1897 de J. J. Thomson (1856-1940) foi o primeiro trabalho que confirmou que os raios catódicos eram a própria corrente de elétrons. Ele aplicou simultaneamente os campos elétrico e magnético aos raios catódicos e mediu a quantidade e/m , onde e é a carga elétrica do elétron e m é a sua massa. Com a descoberta do elétron, o significado da corrente elétrica e o mecanismo da emissão de onda eletromagnética ficaram esclarecidos; a teoria eletromagnética e a mecânica que trata dos movimentos dos elétrons começaram a ser relacionadas. Ainda mais, quando as várias propriedades eletromagnéticas da matéria foram sendo explicadas pela teoria dos elétrons através da pesquisa de Lorentz (1853-1928), no início deste século, o estudo das propriedades da matéria tornou-se parecido ao da mecânica, como no caso da termodinâmica. (Ferraz Netto, sd/b, p.1-2)

*Os problemas teóricos com que se deparavam os homens e a ciência, no final do século XIX, se relacionaram com a estrutura da matéria.*⁷³ *Antes disso, a matéria não*

⁷² Desenvolvido pela *Bell Telephone*, o transistor é um dispositivo que em comparação à válvula termoiônica é minúsculo. A chave da importância do transistor na sociedade moderna é a sua habilidade de ser produzido em enormes quantidades usando técnicas simples, resultando em preços irrisórios. O seu baixo custo permitiu que se transformasse num componente quase universal para tarefas não-mecânicas. Os materiais utilizados na fabricação do transistor são principalmente o Silício (Si), o Germânio (Ge) e alguns óxidos. Na natureza, o silício é um material isolante elétrico, devido à conformação das ligações eletrônicas de seus átomos, gerando uma rede eletrônica altamente estável. Quando o silício purificado é transformado por um processo chamado de *dopagem*, são introduzidos materiais selecionados (conhecidos como *impurezas*) que transformam a estrutura eletrônica, se inserindo entre as ligações dos átomos de silício, roubando ou doando elétrons dos átomos, gerando o silício **P** ou **N**, conforme ele seja *positivo* (tenha falta de elétrons) ou *negativo* (tenha excesso de elétrons) e como resultado temos ao fim do processo um *semicondutor*. O desenvolvimento do transistor em 1948 e de técnicas de miniaturização acelerou muito a confecção e o projeto de componentes e equipamentos eletrônicos - ainda assim, por exemplo nos anos 1970, os computadores ainda eram imensos: ocupavam salas inteiras e ninguém pensava em ter um em sua casa.

⁷³ “Nas últimas décadas do século XIX foram estudadas descargas elétricas em gases rarefeitos. Estudando os fenômenos que ocorriam a pressões muito baixas, William Crookes descobriu os raios catódicos. Em 1895,

*constituía um problema causal da produção da existência dos homens, sendo apenas um problema casual.*⁷⁴

A teoria cinética dos gases havia sido um grande sucesso. No entanto, no final do século XIX, não se compreendia ainda muita coisa sobre a estrutura da matéria. O único estado da matéria para o qual havia uma boa teoria era o gasoso. Era incompreensível como os átomos podiam formar corpos sólidos, pois se sabia (pelo eletromagnetismo) que era impossível produzir um sistema estável de partículas em repouso que se mantivesse apenas por forças eletromagnéticas. Existiriam outras forças desconhecidas agindo dentro da matéria? A própria produção de moléculas era um mistério. Os átomos imaginados pelos químicos eram simples "bolinhas" sem estrutura. Como eles se unem? E por que motivos alguns átomos se unem entre si, mas não se unem com outros? Que tipos de forças são essas, que escolhem os parceiros? A Física não tinha resposta para essas perguntas. Um dos grandes problemas teóricos no final do século XIX era compreender a interação entre matéria e radiação. Como funcionam os materiais luminescentes? Por que os sólidos emitem um espectro luminoso contínuo, e os gases emitem espectros

investigando os raios catódicos, Röntgen descobriu os raios X. Foi uma descoberta inesperada, pois nenhuma teoria previa a existência de radiações invisíveis penetrantes como aquelas. Os raios X logo foram empregados na medicina e se mostraram muito úteis, mas não se sabia exatamente o que eles eram. Alguns pensavam que se tratava de uma radiação semelhante ao ultravioleta, outros imaginavam que eram ondas eletromagnéticas longitudinais, outros pensavam que eram partículas de alta velocidade. O que eram os raios X, afinal? Durante mais de 10 anos, eles permaneceram como uma radiação misteriosa. O estudo dos raios catódicos levou a uma outra descoberta importante. J. J. Thomson mostrou que eles eram constituídos por partículas com carga elétrica negativa (os elétrons), e que eles pareciam sempre iguais, qualquer que fosse o gás utilizado nos tubos de raios catódicos. Mas que relação essas partículas tinham com os átomos da matéria? Até essa época, ninguém havia suspeitado que pudessem existir coisas menores do que os átomos que os químicos estudavam. Os elétrons constituíam um problema no estudo da constituição da matéria. Também no final do século XIX os estudos de Henri Becquerel e do casal Curie levaram à descoberta da radioatividade e de estranhos elementos que emitiam energia de origem desconhecida. Ninguém sabia o que produzia esses fenômenos, e apenas vários anos depois é que se começou a desvendar a natureza da radioatividade. O que eram as radiações emitidas pelos corpos radioativos? De onde saía sua energia, que parecia inesgotável? O estudo da luz e das novas radiações havia levado a muitos sucessos, mas também trouxe grandes problemas. O espectro da luz do Sol, quando analisado com um espectrógrafo, mostra linhas escuras (descobertas por Fraunhofer). Depois se compreendeu que cada elemento químico em estado gasoso é capaz de emitir ou absorver luz com um espectro descontínuo de raios, e que o espectro do Sol é produzido pelos gases que o cercam. A espectroscopia se tornou um importante método de identificação dos elementos, e passou a ser um instrumento fundamental na química. Mas qual era a causa física dessas raias? De acordo com a teoria ondulatória da luz, cada linha do espectro deveria estar relacionada a algum fenômeno de oscilação regular, de uma frequência exata, capaz de emitir ou absorver aquela radiação. O que existia, nos átomos, que pudesse produzir isso? Durante a última década do século descobriu-se que os raios X e a radiação ultravioleta podiam descarregar eletroscópios. Em alguns casos, a luz visível também podia produzir esse 'efeito fotoelétrico', mas o fenômeno dependia da frequência da luz e do tipo de metal utilizado. Não se compreendia como isso ocorria, nem por que motivo alguns tipos de luz não conseguem produzir o efeito fotoelétrico. Compreendeu-se que, no efeito fotoelétrico, a radiação arranca elétrons dos metais. Esse efeito deveria depender da intensidade da luz (energia), e não da cor ou frequência. Mas não era isso o que acontecia". [sublinhado nosso] (Martins, 2005, p.4-5)

⁷⁴ "Em meados do século XVIII, quando a eletrologia havia dado um grande passo e a técnica de vácuo havia sido desenvolvida por Guericke e outros, foi descoberta a descarga no vácuo por Grumert (1719-1776), Watson (1715-1787) e outros. Faraday também, em 1836, observou a chamada *região negra*, que aparece perto do cátodo. Depois, o tubo de descarga no vácuo foi melhorado bastante por Geissler (1815-1875), Crooks (1832-1919) e outros, e a rarefação do tubo também progrediu. Em 1858, Plücker (1801-1868) observou que, quando o gás do tubo se torna extremamente rarefeito, desaparece a luminescência e, por sua vez, aparece uma fluorescência na parede do vidro, atrás do ânodo. Sob o ponto de vista atual, esse é o fenômeno fluorescente causado pelas colisões com o vidro dos elétrons de alta velocidade emitidos do cátodo; mas, no começo, pensava-se que eram novos raios emitidos do cátodo ou oscilação do éter, e a confusão continuava." (Ferraz Netto, sd/b, p.1)

descontínuos? Se a luz é uma onda eletromagnética, existem cargas elétricas vibrando dentro dos gases, para produzir a luz emitida? Por que essas vibrações possuem apenas certas frequências, diferentes de um elemento químico para outro? Outro problema teórico provinha da mecânica estatística. Nos gases, a energia cinética média das moléculas depende apenas da temperatura. Numa mistura de gases, a energia se distribui por todos os tipos de moléculas, e as moléculas de menor massa (como hidrogênio) têm maior velocidade média do que as de maior massa. A teoria previa, assim, uma "equipartição de energia" por todos os tipos de partículas e de movimentos possíveis. Ela previa bem o calor específico dos gases, supondo que as moléculas eram simples "bolinhas". Mas se os gases são capazes de emitir espectros luminosos descontínuos, essas moléculas devem ser sistemas complexos. Por que, então, a teoria funcionava? Além disso, dentro de um recipiente com gás aquecido também existe radiação eletromagnética (térmica), e a energia deveria se distribuir entre as moléculas e as ondas luminosas. A teoria parecia indicar que iriam sendo criadas ondas luminosas, e que elas ficariam com toda a energia. No entanto, isso não acontecia. Por que? Uma cavidade quente ("corpo negro") emite radiação com um espectro contínuo. A teoria previa que ela deveria emitir mais radiação de pequenos comprimentos de onda (grande frequência) do que de grande comprimento de onda. Mas não era isso o que se observava. Até Lord Kelvin havia notado que havia algum problema nisso. (Martins, 2005, p.5-6)

O modelo atômico de Thomson⁷⁵, até então prevalecente, foi refutado, originalmente, e aperfeiçoado pela experiência de Rutherford, que utilizou um feixe de partículas alfa, emitido por polônio radioativo, sobre uma folha fina de ouro. Ele constatou que a maioria das partículas atravessava a placa sem sofrer alteração em sua trajetória e que uma pequena fração delas era refletida de volta, o que o levou a propor que o átomo possuía um pequeno núcleo maciço com carga positiva, em torno do qual orbitavam apenas alguns elétrons, como se o átomo fosse um sistema solar em miniatura. Entretanto, do ponto de vista do eletromagnetismo clássico, esse modelo seria instável (os elétrons ao redor do núcleo, por estarem acelerados, emitiriam ondas eletromagnéticas - como ocorre com uma antena transmissora - e perderiam energia até colidir com o núcleo), contrariando todas as evidências esperadas.

Assim sendo, a história expressou, através de Bohr, a suposição de que as leis físicas que descrevem o mundo macroscópico não se aplicam ao mundo atômico. Incorporando o conceito de Planck⁷⁶ (explicitado na virada do século XIX para o século XX relativo à *energias discretas*) e o de Einstein (explica o processo de absorção de radiação pela matéria),

⁷⁵ Esse modelo consistia de milhares de elétrons que se moviam em um enxame de abelhas numa nuvem desprovida de massa e que possuía carga positiva, de modo que o conjunto fosse eletronicamente neutro.

⁷⁶ Por meio de interpretações que divergem da física clássica de Newton, o trabalho de Planck engloba os princípios físicos capazes de explicar o comportamento da matéria e da luz em escalas muito pequenas. A descrição quântica de um sistema físico aponta comportamentos contraditórios desse sistema, que variam em função das diferentes condições de observação. O caráter não determinístico do universo, sustentado pela nova teoria, foi reforçado pelo *princípio da incerteza*, do físico alemão Werner Heisenberg.

Bohr propôs que os elétrons descrevem órbitas bem definidas em torno do núcleo e que o estado fundamental do elétron corresponde à órbita de mais baixa energia, a partir do qual se encontraria “livre” da influência do núcleo, podendo, nesse caso, ter energias arbitrárias. As transições previstas por seu modelo, uma vez consistentes com os dados espectroscópios disponíveis na época, impulsionaram várias pesquisas que culminaram com a formulação da mecânica quântica (Valadares, 2005). Entretanto, apenas na década de 1920, a teoria quântica se transformou na Mecânica Quântica, proporcionando uma compreensão mais profunda da dualidade onda-partícula, com De Broglie, Schrödinger, Heisenberg, Bohr e outros. A teoria quântica nos permitiu a compreensão de fenômenos importantes como a estrutura de átomos e moléculas (que forma a base de toda a química), o comportamento dos elétrons e das partículas de luz, a estrutura de sólidos e suas propriedades, a emissão e absorção de radiações. Onde, partículas quânticas dizer respeito ao universo das dimensões atômicas ou moleculares (Dadidovich, 2004).

Portanto, depois que os instrumentos foram transformados, teleologicamente pelos homens, de *máquina-ferramenta-automática que opera o objeto macroscopicamente em máquina-ferramenta-automática que incide no objeto microscopicamente, por meio de alterações nos conjuntos de sistemas de partículas quânticas, a produção da existência dos homens adquire uma forma independente, inteiramente livre, dos limites da máquina-ferramenta-automática, de incursão clássica, de ação sobre a forma exterior do objeto. Com isso, o laboratório isolado que observamos até agora, reduzido ao simples elemento da produção automatizada (na grande indústria, no século XIX), passa a ser o complexo elemento da produção automatizada: o sistema de laboratório*. Assim, o fazer atômico/molecular impulsionou, ao mesmo tempo, a constituição de novas forças produtivas e de novas áreas da ciência como, também, o desenvolvimento das existentes. As máquinas motrizes (motores) se adequaram, reduzindo seu tamanho, para impulsionar o novo sistema de máquina-ferramenta-automática já diminuído em suas proporções: somente assim, a natureza da força motriz, a energia elétrica, diminuiu, generalizadamente, o tamanho do motor e do mecanismo de transmissão. *Desse modo, a revolução iniciada em fins do século XIX não produziu nem o desenvolvimento da eletricidade nem a invenção de máquinas movidas a eletricidade. Ao contrário, a eletricidade e a máquina elétrica alcançaram tal importância porque o laboratório e a crescente decomposição dos processos parciais da produção na grande indústria fizeram possível e necessário desenvolver, como processo objetivo, um*

mecanismo adequado a superar as barreiras existentes (colocadas pela grande indústria), e, então, a máquina elétrica, que havia sido engendrada pela grande indústria, encontrou um campo preparado para sua aplicação como motor.

Enquanto que o ponto de partida singular da grande indústria são os *instrumentos de trabalho*, o ponto de partida singular do *sistema de laboratório* são os *objetos de trabalho*. Assim, os elementos constituintes da matéria (as moléculas e os átomos), cuja importância para as concepções em nanotecnologia é maior são: Hidrogênio (H), Carbono (C), Nitrogênio (N), Oxigênio (O), Flúor (F), Silício (Si), Fósforo (P), Enxofre (S) e Cloro (Cl). Outros elementos são utilizados com menos frequência. Em sendo assim, por suposto, no *laboratório* também o instrumento de trabalho é muito importante, pois serve à decomposição-composição desses elementos, mas a *revolução de todo o processo de produção, no século XX*, que foi preparada, dentro dos limites da grande indústria do século XIX, pela decomposição e composição dos instrumentos - dos componentes do sistema de máquinas, a saber, força motriz, mecanismo de transmissão e máquina-ferramenta-automática -, *não veio da força motriz, do mecanismo de transmissão ou mesmo do seu mecanismo executor, mas do objeto e das possibilidades dos homens em desenvolver as forças produtivas e delas se separar, tendo como resultado sua própria eliminação como força produtiva imediata, por decomporem e criarem da matéria*. Logo, mesmo que o mecanismo executor e as outras partes da máquina existam para alterar composição atômica e/ou molecular do objeto, sendo componentes muito importantes do *laboratório*, não é esse o aspecto determinante do caráter fundamental do *sistema de laboratório*, apesar de sinalizar *aquilo a partir do que nasce algo que pode ser o equivalente do germe* (ou aquilo que vem a ser a possibilidade do germe, do novo). A *revolução iniciada em fins do século XIX não produziu nem o laboratório nem a ciência como elemento complexo que produz o fazer atômico/molecular (o sistema de laboratório)*, mas, ao contrário, a máquina-ferramenta-automática que incide no objeto atômicamente/molecularmente alcançou tal importância precisamente porque a união (cooperação) e o vínculo (intercâmbio) - materiais - desenvolvidas pelos homens, através da objetivação do processo de desenvolvimento/decomposição na grande indústria, fizeram possível e necessário desenvolver tal instrumento que já havia sido engendrado durante todo o século XIX e que encontrou, em fins do século XIX/princípios do século XX, um campo

*preparado para sua aplicação.*⁷⁷ Desse modo, a ciência se revela o fazer dos homens, produto da práxis humana, considerando sua capacidade em desvelar a natureza a partir das condições materiais e socialmente postas.

4.3 O PROCESSO DE PRODUZIR DO SISTEMA DE LABORATÓRIO

A interação entre as várias áreas da ciência se exprime, na produção realizada no *sistema de laboratório*, de duas maneiras: a) no sistema de máquinas automáticas, sintetizado num só aparelho e b) na interação de múltiplos sistemas de máquinas automáticas, materializada em vários aparelhos que atuam conjuntamente.

No primeiro modo de interação, cada aparelho é a síntese diminuta da combinação de máquinas de diferentes espécies e diferentes habilidades dos homens - ou, do “verdadeiro sistema de máquinas”, conforme Marx (1996, p.432) -, que opera sobre o objeto. Abstraindo a interação dos aparelhos entre si, observando um aparelho isoladamente, a transformação que se opera sobre o objeto é desprovida de caráter subjetivo⁷⁸. Pelo aparelho, a execução é objetiva *em si* mesma, por meio dos seus diversos componentes, e o problema de levar a cabo cada um dos diversos processos e de entrelaçá-los é resolvido com a aplicação de outros domínios da ciência.⁷⁹ Parece que executa, nesse caso, todos os movimentos necessários para

⁷⁷ Uma anedota ilustra bem o ponto de partida do laboratório, o *objeto* e a não-compreensão por parte dos homens das descobertas em fins do século XIX, momento em que se colocava claramente a importância de instrumentos (máquinas) melhores. “Quando o físico e químico britânico Michael Faraday (1791-1867) demonstrou o fenômeno recém-descoberto da indução eletromagnética, o então ministro das finanças da Inglaterra, William Gladstone (1809-1898), teria perguntado ao cientista: ‘Está tudo muito bem, mas para que serve a indução eletromagnética?’ A resposta de Faraday: ‘Eu não sei, mas um dia o senhor poderá cobrar imposto sobre isso’” (Rumjanek, 2004, p.22).

⁷⁸ Conforme Latour (1997), que realizou pesquisa etnográfica por dois anos (1975-1977) em um laboratório de neuroendocrinologia, “pode-se perfeitamente passar sem as pipetas automáticas, mesmo que se perca um pouco de tempo realizando manualmente a operação. Mas se o contador gama quebra, será difícil medir a radioatividade a olho nu! A observação da radioatividade depende totalmente da presença do contador” (Latour, 1997, p.62).

⁷⁹ Os *inscritores* (máquinas que transformam a matéria em escrita), as habilidades e máquinas utilizadas vêm de *outro domínio*. “Uma sequência de operações e um teste, atualmente banalizados, foram, no passado, objeto de debate e produziram publicações em outro domínio. Os aparelhos e as habilidades de um domínio materializam os resultados finais de debates ou controvérsias ocorridas em outro espaço. Esses resultados entraram no laboratório por meio indireto [...] O inscriptor produz inscrições que pode, por sua vez, servir para que se escrevam artigos ou para que se façam intervenções significativas, concebendo aparelhos a partir de teorias pré-estabelecidas. Quando um membro do laboratório [neste caso de bioquímica/neuroendocrinologia], por exemplo, trabalha em um computador, ele recorre, ao mesmo tempo, à potencialidade da eletrônica e da estatística. Um outro que se utiliza do espectrômetro RMN [ressonância magnética nuclear de alta resolução] para controlar a pureza de seus compostos, usa a teoria do *spin* e os resultados de 20 anos de pesquisa física fundamental.

a transformação “sem ajuda humana”, pois a intervenção humana (que requer habilidades específicas) ocorre em função da vigília e/ou término da vigília sobre o processo. Entretanto, o *ser social*, o humano, está expressado/materializado no aparelho.

No segundo modo de interação, o conjunto dos vários aparelhos (cada qual constituindo um sistema de máquina diminuto), acrescidas as habilidades dos homens vivos para, teleologicamente, decomporem partículas quânticas, *em si e para si*, constituem o *sistema de laboratório*. Não são os aparelhos, isoladamente, que constituem o elemento fundante do *sistema de laboratório*, mas os vários aparelhos existentes conjuntamente com as habilidades dos homens.⁸⁰ A cooperação entre os homens não ocorre sob a forma de combinação de *um único sistema de máquina-ferramenta-automática parcial complementar*, tal qual na grande indústria (que patenteia o *verdadeiro sistema de máquinas*, segundo Marx 1996) em que as máquinas controlavam os homens, predominantemente ao controle destes sobre as mesmas.⁸¹ *A cooperação ocorre sob a forma da combinação de vários sistemas de máquina-ferramenta-automática, expressados na existência dos vários aparelhos*. Desse

Quando se discute a estrutura especial de um fator de liberação, utilizam-se implicitamente os trabalhos desenvolvidos pela química em geral, há vários decênios. O mesmo acontece quando se realiza um radioimunoteste para procurar uma nova substância: é suficiente o conhecimento de alguns princípios de imunologia e de radioatividade. Todo o progresso realizado em um laboratório está de certa forma ligado ao que se passa nos outros domínios” (Latour, 1997, p.63-64). “O laboratório apropria-se do gigantesco potencial produzido por dezenas de outros domínios de pesquisa, tomando emprestado um saber bem instituído e incorporando-o sob a forma de aparelhagem ou de uma seqüência de manipulações”. [sublinhado nosso] (Latour, 1997, p.66)

⁸⁰ “É evidente que alguns aparelhos têm um papel mais importante do que outros no processo de pesquisa. O vigor de um laboratório não está tanto na posse deste ou daquele aparelho, mas na presença de uma configuração particular de aparelhos especificamente concebidos para responder a uma necessidade bem definida”. Assim, por exemplo, a presença de centrifugadores e evaporadores rotativos permite deduzir que a pesquisa é no campo da biologia, porém não se sabe em qual subcampo. “É pela presença de biotestes, de imunotestes, de radioimunotestes, de Colônias de *Sephadex* e de toda uma gama de espectrômetros que se reconhece a marca da neuroendocrinologia. Em um mesmo lugar, encontra-se reunida toda uma série de inscrites utilizados de formas muito variadas para estudar diferentes subáreas. O espectrômetro de massa, por exemplo, serve para produzir artigos sobre a estrutura de uma substância; as culturas de células servem para estudar a síntese do ADN na biossíntese dessas mesmas substâncias” (Latour, 1997, p.62/62-63).

⁸¹ A respeito do controle das máquinas sobre os homens, remetemos o tema a Marx: “quando a divisão do trabalho reaparece na fábrica automática, ela é antes de tudo distribuição de trabalhadores pelas diferentes máquinas especializadas, e das massas de trabalhadores, que não formam grupos específicos, pelas seções da fábrica, em cada uma das quais trabalham em máquinas da mesma espécie, juntas umas das outras, em regime portanto de cooperação simples”. Há agora conexão entre o trabalhador principal e seus poucos auxiliares. “A distinção essencial ocorre entre trabalhadores que estão realmente ocupados com as máquinas-ferramenta (inclusive alguns trabalhadores que tomam conta da máquina motriz e a alimentam) e seus auxiliares [...]. Entre os auxiliares podem ser incluídos os que alimentam a máquina com o material a ser trabalhado. Ao lado dessas duas classes principais, há um pessoal pouco numeroso, que se ocupa com o controle de toda a maquinaria e a repara continuamente, como os engenheiros, mecânicos, marceneiros, etc. É uma classe de trabalhadores de nível superior, uns possuindo formação científica, outros dominando um ofício; distinguem-se dos trabalhadores da fábrica, estando apenas agregados a eles. Sua divisão de trabalho é puramente técnica” (Marx, 1996, p.480/480-481).

modo, os aparelhos específicos e as habilidades (ambos provenientes de outros domínios) se transformam em órgãos adequados de uma função especial: cada um dos vários *sistemas de laboratórios* se distingue, pela configuração particular dos vários aparelhos existentes, para responder a uma necessidade bem definida.

O sistema de laboratório reproduz dois elementos que na indústria moderna emergiram como pressupostos, porém, coloca-os como condições postas.

O primeiro é a substituição do homem por forças naturais, e, conseqüentemente, da rotina empírica pela aplicação consciente da ciência no processo produtivo. O segundo é que o processo mecanizado só funciona “por meio de trabalho diretamente coletivizado ou comum”. (Aued, 2005a, p.20)

A própria grande indústria, de modo geral, fornece ao *sistema de laboratório* a base original da divisão e organização do trabalho.⁸² Entretanto, se verifica imediatamente uma diferença essencial.

Na produção automatizada da grande indústria desaparece o princípio subjetivo da divisão do trabalho, porque o processo por inteiro é examinado objetivamente, em si mesmo, em suas fases componentes, e o problema de levar a cabo cada um dos processos parciais e de entrelaçá-los é resolvido com a aplicação técnica da mecânica, química, etc., (Marx, 1996, p.433-434). Onde o caráter cooperativo do processo de trabalho *ser*, sob as condições burguesas, uma necessidade técnica imposta em função da natureza do próprio instrumental de trabalho e não em função da idéia dos homens (*Op.cit.*, 20-21). Parece, na grande indústria, que não há *general intellect* e sim “idéias de alguns homens geniais”, mas, de fato, ele está expressado como universalidade objetivada, porque seu pressuposto é a decomposição da subjetividade do trabalhador coletivo manufatureiro, cujo resultado é a máquina. Em função de o *general intellect* estar objetivado, exteriorizado, como *instrumento de trabalho*, a ciência aparece como externa à produção material, como “coisa da cabeça dos homens”, e a força universal pensante aparece como domínio objetivo do capital.

Já no *sistema de laboratório*, o processo de produção *depende* de uma certa materialidade, distinta da materialidade da grande indústria, não somente objetivada como *instrumentos de produção*, mas como *objeto com o qual se trabalha*. Sendo assim, *o caráter geral material do processo se expressa no e pelo general intellect, como força universal pensante, porque sendo os processos parciais (realizados pelos aparelhos) que o constituem*

⁸² Cf. p.413-414 de *O Capital*, livro I, v.1.

examinados objetivamente em si mesmo, a universalidade como objetivação se expressa não somente nos aparelhos, mas também - e fundamentalmente -, materialmente, no homem pensante, teleologicamente posto. Nesse sentido, o *general intellect*, posto pelo sistema de laboratório, é pura ação humana intelectual, consciente e objetivamente posta, porque tem por pressuposto a decomposição do trabalhador coletivo materializado na máquina, cujo resultado são os aparelhos de laboratório que decompõe a matéria. Nisso reside o *caráter revolucionário/salto ontológico do processo de produzir*.

No entanto, esse processo aparece como *construído* pelos aparelhos, em que reside a construção de uma “realidade artificial”, da qual os homens falam como se fosse uma “entidade objetiva”, mas que, na verdade, é a aparência do processo real de produção.

A forma pela qual os inscritesores [máquinas que transformam matéria em escrita] são utilizados no laboratório distingue-se por um traço essencial: uma vez que se dispõe do produto final - a inscrição -, rapidamente é esquecido o conjunto das etapas intermediárias que tornaram possível sua produção. A atenção concentra-se sobre os esquemas ou figuras, enquanto são esquecidos os procedimentos materiais que lhes deram nascimento, ou melhor, há um acordo para relegá-los ao domínio da pura técnica. Desse modo, acaba-se, em primeiro lugar, por considerar as inscrições como indicadores diretos da substância que constitui o objeto de estudo. Em aparelhos como o analisador automático, a própria substância parece inscrever sua assinatura. Em seguida, desenvolve-se a tendência contrária, ou seja, a de pensar as idéias, os conceitos ou as teorias particulares em termos de confirmação, de refutação de prova pró ou de prova contra. Assiste-se então à transformação daquilo que não passa de um simples resultado de uma inscrição em um objeto que adere à mitologia em vigor. Essa transformação esclarece-nos sobre as atividades dos atores. [sublinhado nosso] (Latour, 1997, p.60)

Os homens “vão fazendo a transformação geral” a partir de cada aparelho e a habilidade requerida para manipulá-lo, como uma operação parcial, segundo a função específica a que se destina dentro do laboratório (por exemplo, um sintetizador de peptídeos tem uma função bem específica): em si, essa operação parcial é objetiva e expressa o processo social de produção. Da mesma forma, posto o conjunto dos aparelhos e das habilidades requeridas à necessidade final, desse *sistema de laboratório*, os homens, como seres sociais pensantes, operam uma transformação final que é eminentemente coletiva, em que reina o princípio objetivo e que expressa o processo social *de produção*.

Observando amplamente, a necessidade final é produzida por aparelhos e habilidades que dependem não somente do próprio *sistema de laboratório* (no sentido de estarem a ele vinculados), mas, materialmente, de outros domínios da ciência - no que reside o caráter social *de sua condição*. Somente a partir dessa condição geral do processo de produção e das

várias execuções parciais os homens “efetivam a transformação final” ou satisfazem sua necessidade final (também dos outros).

Portanto, entendemos esse processo de duas maneiras.

Isoladamente, é, ao mesmo tempo, *objetivo e um coletivo de homens* que cooperam objetivamente, no sentido de que, uma vez produzida a *inscrição*, que contém indicadores diretos das substâncias que constituem o objeto de estudo - o dado “objetivo” -, os homens se unem para pensar as idéias, os conceitos, ou as teorias particulares.

Quando a cadeia de operações está organizada como uma série de atividades de rotina, pode-se contemplar plenamente os dados novos, [por exemplo] abstraindo-se que a imunologia, a física atômica, as estatísticas e a eletrônica presidiram sua obtenção. A partir do momento em que as folhas estão sobre as mesas de trabalho, podem-se ocultar as várias semanas de esforços que esses resultados custaram para os técnicos e as centenas de dólares investidos na produção. Uma vez que os artigos estão escritos e que o resultado essencial deu origem a um novo inscridor, nada melhor do que esquecer que a produção do artigo depende de fatores materiais. A bancada é relegada a segundo plano, chega-se a negligenciar a existência dos laboratórios. Esta é a hora das “idéias”, das “teorias” e das “razões”. Parece que os inscridores são mais valorizados quanto mais suave tornam a transição do trabalho manual às idéias. O ambiente material tem, portanto, uma dupla característica: ele é o que torna possível os fenômenos e é dele que se deve facilmente esquecer. Sem ele, não se poderia dizer que um objeto do laboratório existe. E, no entanto, ele só é mencionado muito raramente. É este [o] paradoxo, traço essencial da ciência. (Latour, 1997, p.67)

Socialmente, é *materialmente cooperativo*, pois depende da condição geral (das condições objetivas imediatas e de homens que manipulam aparelhos, e das condições coletivas de homens que se unem para operar objetivamente por meio do pensamento) dada por outras áreas da ciência.

Isso porque pela alienação, o homem, ao reproduzir a substituição dele mesmo por forças naturais e por um processo que só funciona por meio do trabalho comum, engendra uma base produtiva de sua existência cujo caráter cooperativo do processo de trabalho, em função da natureza do próprio instrumental, é uma necessidade técnica das idéias dos homens pensantes, teleologicamente postos. Essa necessidade é a própria utilização do trabalho passado como condição posta da produção da vida em dimensão superior às legadas pelas gerações presentes (Aued, 2005b).

Ocorre que, no *sistema de laboratório*, o ponto de partida é *o objeto com o qual se trabalha* e não *os instrumentos de trabalho* tal como na grande indústria. Somente no *sistema de laboratório*, a decomposição atômica/molecular do objeto, esse conhecimento da matéria como condição social da produção, se coloca como necessidade socialmente imposta. A

grande indústria, ao se assentar sobre o laboratório, engendrou o germe do que vem a ser o *sistema de laboratório*, sua superação. Na *infância do sistema de laboratório* (o laboratório), as transformações estão ainda vinculadas não somente à necessidade de efficientizar o processo de trabalho (essencialmente nos ramos em que o processo de produção ainda não é objetivo, a ponto do grau de decomposição permitir expulsar homens da produção), mas fundamentalmente, à decomposição das próprias máquinas automáticas (instrumentos), em cada um dos processos parciais do autômato. O aperfeiçoamento, por meio do laboratório, dos instrumentos com os quais se produz - e isso, o mais necessário nesse momento histórico em que se desenvolve a grande indústria - considera sempre a *forma exterior do objeto*, não porque não importe ser diferente disso, mas porque não há como ser diferente.

Aparentemente, no *sistema de laboratório*, os homens “reaparecem” como essenciais ao processo (pois haviam sido relegados, na grande indústria, ao nível de apêndice do sistema de maquinaria), tal como o tinham sido na manufatura. *Entretanto, agora, o processo é levado a cabo pelo general intellect* - entendido por nós como “[...] a ciência, o produto do desenvolvimento histórico geral em sua quinta-essência abstrata [...]” (Marx, 1987, p.387) -, *como determinação social da produção material que se expressa como conhecimento da constituição da matéria e homem pensante*.⁸³ Na grande indústria (em seus inícios), o *general intellect* também é posto pela determinação social da produção material, via laboratório, mas essa determinação é operação sobre o objeto, transformando-o exteriormente, cuja eficiência prescinde da necessidade de conhecimento da constituição da matéria (hoje já não mais). Por que a eficiência da transformação, na grande indústria, pôde prescindir do conhecimento da constituição da matéria? Porque esse conhecimento não é determinado por esse espaço (o da grande indústria), mas pelo *sistema de laboratório*. Agora é a grande indústria que depende inteiramente do *sistema de laboratório* e não o contrário. Onde, a diferenciação entre o aperfeiçoamento da teoria através da experiência acumulada na *grande indústria* (que se expressa idealmente nos princípios clássicos) e no *sistema de laboratório* (que se expressa idealmente nos princípios quânticos relativos à química, física, etc.) (O laboratório - na *grande indústria* - tem sua *expressão ideal* somente por princípios clássicos, mas o *sistema de laboratório* - o que há de mais avançado - tem sua expressão não somente nos princípios

⁸³ Quando as máquinas e o *sistema de máquinas* tornam-se inteligentes, “esses conhecimentos que se encontram dentro das cabeças dos trabalhadores e em parte nas próprias máquinas são distribuições descentralizadas de um todo altamente complexo de saberes científicos, tecnológicos e produtivos que Marx chama de intelecto geral” (Prado, 2003, p.123).

clássicos, mas fundamentalmente nos quânticos. Logo, não se trata, hoje, da grande indústria de outrora. A grande indústria se transmuta, ao ser determinada pelo *sistema de laboratório*, passando a integrar uma nova totalidade: antes, foi engendrada pela manufatura, que alterava a forma exterior, e agora é a parte operacional do *sistema de laboratório*).

Para além de encurtar a parte do dia de trabalho da qual o trabalhador precisa para si mesmo, o trabalhador social engendra o pressuposto material de superação da própria alienação ao criar a *máquina-ferramenta-automática que decompõe partículas quânticas* (que constitui o aparelho do *sistema de laboratório*). Isso porque o material orgânico do *ser social*, como corpo do homem, é o mesmo da natureza. Em outras palavras, o *sistema de laboratório* evidencia que o homem altera/produz sua natureza, ao produzir a natureza externa. Entretanto, a alienação ainda não se resolve por completo, pois os homens ainda não produzem outros homens, *em si e para si*, mas enquanto exterioridade que é capital. Cada aparelho, uma versão sintetizada diminuta do sistema de máquinas automáticas da grande indústria, opera sobre determinado objeto fornecendo matéria-prima a outro aparelho. Tais aparelhos não necessariamente funcionam de forma simultânea, de modo ao produto se encontrar simultaneamente em todas as fases de transição (o mesmo não se pode dizer da produção laboratorial industrial, que fornece elementos ao *sistema de laboratório*). Por isso, a cooperação entre os homens, no *sistema de laboratório*, não estabelece proporções quantitativas entre setores especializados, com referência ao número ou velocidade dos aparelhos, mas *qualitativas* referentes à funções dentro da equipe que podem ou não estar vinculadas a algum tipo de aparelho: são especificações técnicas e avaliativas de crédito dos indivíduos, socialmente requeridas⁸⁴. O *general intellect* se objetiva no homem. A continuidade dos processos parciais, os quais são efetivados objetivamente por aparelhos, é um princípio fixado pela universalidade do processo social de produção, pelo *general intellect* no homem objetivado. Note-se que a força engendrada socialmente pelos homens em

⁸⁴ Há uma separação muito clara entre duas zonas do laboratório. Uma está repleta de aparelhos diversos utilizados em diferentes tarefas: corta-se, cose-se, mistura-se, agita-se, marca-se, etc. Outra contém exclusivamente livros, dicionários e artigos, trabalhando-se apenas com material escrito: lê-se, escreve-se, digita-se ao computador. Além disso, os que pertencem à segunda seção e que não usam jaleco branco, passam longo tempo discutindo com seus colegas, de jaleco branco, da primeira seção. Os “bacharéis” lêem e escrevem sentados à mesa, enquanto os “técnicos”, passam a maior parte do tempo ocupados com os aparelhos. (Latour, 1997, p.37). Tais proporções qualitativas estão além das fronteiras entre os países: no laboratório em questão, estudado por Latour, é mencionado claramente 6 nacionalidades diferentes e 4 tipos de profissionais, de acordo com a função exercida, envolvidos diretamente com a rotina do laboratório (químicos-pesquisadores, “técnicos” - que preparam o laboratório, etc.-, secretárias e empregados - que depositam carregamentos, efetuam limpeza, etc.).

cooperação adveio de um processo historicamente determinado e que expressa a criação universal entre todos os homens na produção material de sua existência. Nesse sentido, na medida em que os aparelhos se universalizam em todos os campos, a divisão do trabalho nas condições burguesas tende a desaparecer. Observe-se que, na grande indústria, a *universalidade* objetivada é a *interligação*, pois o universal como máquina está seccionado. Sendo assim, observamos *divisão das máquinas*, mas não dos homens, pois estes acompanham as máquinas, as quais modificam formas e criam objetos, só então ocorrendo divisão técnica. Já no *sistema de laboratório*, o universal é a *máquina singular* (aparelho) e todos os *sistemas de laboratórios* (de modo a não estar seccionado). Logo, pelo pensamento, os homens são igualados e o que os diferencia é o grau de informação do conhecimento. Entretanto, por ser essa condição do trabalho pura abstração, ela tende a negar a divisão do trabalho subsumida pela lógica do capital, na medida em que a universalidade tem os pés bem assentes na terra.

O *sistema de laboratório* se baseia na combinação de aparelhos de diferentes espécies constituindo, ao mesmo tempo, um corpo orgânico e inorgânico. Conforme Fausto (2002), talvez porque discuta pela ótica da importância do trabalho vivo, se diria que *reaparece a comunidade de homens perdida na grande indústria* - na grande indústria, a comunidade que se objetivou é a de máquinas. Mais além dessa perspectiva, para nós, está o *trabalho social em sua forma mais avançada*. Inferimos, de qualquer modo, que, *por isso mesmo, tal comunidade “perdida” necessita se assentar sobre a ciência (o laboratório) para se desenvolver*. Os homens antes apêndice na linha de produção na grande indústria, não continuam sendo apêndice no *sistema de laboratório* devido à transformação que agora se realiza - desvincilhada dos limites da grande indústria - e por causa disso pelo fato de passarem a se apropriar do objeto pela *compreensão da natureza*, em sua constituição estrutural atômica/molecular. Na grande indústria, eles também se apropriavam objetivamente da natureza⁸⁵, mas essa apropriação *não tinha como condição socialmente imposta, a compreensão da natureza*, o conhecimento e domínio da composição atômica/molecular do objeto através do *ser social*. Na *grande indústria*, a decomposição da *matéria* não era,

⁸⁵ Pois “[...] Não é mais o trabalhador que intercala o *objeto natural modificado* como membro intermediário (*Mittelglied*) entre ele e o objeto. Mas ele intercala o *processo natural* que ele transforma em um processo *industrial* como intermediário (*Mittel*) entre ele e a natureza inorgânica que ele *submete (sich bemeistert)*” (Marx *apud* Fausto, 2002, p.130).

essencialmente, imperativa e, por isso, a transformação se dava por um processo de *conhecimento da natureza*:

[à] medida que os homens, em processo contínuo e constante, apropriam-se da natureza sensível ao dominar suas leis imanentes, desenvolvem-se meios de produção que permitem ao homem dominar, controlar, moldar e imprimir-lhe formas que lhes são necessárias à satisfação de suas necessidades. (Aued, 2005a, p.21)

O fato de cada um dos aparelhos do *sistema de laboratório* possuir um motor próprio exprime a funcionalidade de gerar eletricidade a partir de vários tipos de reações e a necessidade de os homens tornarem possível a produção de novas fontes de energia (eólica, solar, etc.) em larga escala. Quando os aparelhos, ao operarem sobre o objeto, executam “sem ajuda humana” todos os movimentos necessários para a transformação da matéria (o homem somente a vigia), necessitando de intervenção humana apenas para levar o objeto de um aparelho a outro, temos um *sistema de laboratório*. De fato, se trata da *cooperação de homens* se apropriando, se objetivando, *ser social*.

A produção automatizada da grande indústria, que traz em suas entranhas a constituição do laboratório, encontra sua forma mais desenvolvida no *aparelho do sistema de laboratório*, que recebe seus movimentos de uma força motriz externa ou interna (no caso de um gerador) - note-se que o aparelho já contém um motor e os meios de transmissão. Por isso, surge no lugar do “monstro mecânico que enche edifícios inteiros e cuja força demoníaca se disfarça nos movimentos ritmados quase solenes de seus membros gigantes e irrompe no turbilhão febril de seus inumeráveis órgãos de trabalho” (Marx, 1996, p.435), uma máquina isolada de proporções bem menores, que conjuntamente com outras ocupa um espaço bem menor. O *aperfeiçoamento* dos aparelhos está ligado ao que se passa em outros domínios envolvendo principalmente a física, química, biologia, engenharia elétrica e ciência dos materiais, enfim, áreas relacionadas à *compreensão* da estrutura atômica/molecular da matéria e ao *conhecimento do objeto* (em sua forma exterior). Assim, a grande indústria, cujo ponto de partida é o “autômato orgânico”, na medida em que passa a ser decomposta pelo laboratório - mas esse é, inicialmente, um apêndice do desenvolvimento/decomposição das partes constituintes da maquinaria (força motriz, meio de transmissão e máquina-ferramenta-automática) -, supera através do *sistema de laboratório* a limitação de transformar os objetos prescindindo de compreender a estrutura atômica da matéria. A *decomposição* - através do *laboratório* como expressão ideal da grande indústria, pois se assenta sobre determinado conhecimento, o clássico newtoniano - da máquina-ferramenta-automática que incide sobre o

objeto constrói fenômenos que não são passíveis de ser explicados pelo próprio conhecimento que os geraram. E o laboratório, antes apêndice, se autonomiza da grande indústria e a “supera incorporando-a” (numa palavra, passa à relação de sistema de laboratório), ao se expressar como materialidade que decompõe a estrutura da matéria através da composição de diversos aparelhos (sínteses diminutas do “autômato orgânico”) pertencentes a diversos domínios. A partir desse momento, outra abordagem material (sistema de laboratório) e teórica (conhecimento quântico) dos fenômenos físicos passa a constituir o elemento fundante da reprodução da existência dos homens. Eis no que reside o ponto de partida do sistema de laboratório: os próprios objetos, a constituição da matéria.

4.4 SUPERAÇÃO DO SISTEMA DE LABORATÓRIO?

Se afirmamos que foi justamente a necessidade dos homens de produzir sua existência que revolucionou a grande indústria, como explicar as “mudanças tecnológicas” propagadas a partir da década de 1970? O que distinguiria esse segundo momento (se é que pode vir a ser considerado como momento superior)?

Em princípios do século XX, mesmo sendo revolucionária, *a máquina-ferramenta-automática que significava desvelar o objeto atômica/molecularmente*, não permitia a *manipulação individual* de partículas quânticas. Precisamente, em 1981, os homens produzem essa “invenção” por Gerd Binnig e Heinrich Rohrer: o microscópio eletrônico de tunelamento por varredura (STM na sigla inglesa)⁸⁶. Com esse equipamento, foram obtidas as primeiras

⁸⁶ Ao observarem o surgimento de uma corrente elétrica entre uma ponta finíssima de tungstênio e a superfície de uma amostra de platina, denominado por eles de corrente de tunelamento, “que só pode ser explicada com base na mecânica quântica, uma teoria sobre os fenômenos que ocorrem no diminuto mundo dos objetos com dimensões de átomos e moléculas” (Zanette&Caride, 2000, p.34), os dois pesquisadores acrescentaram a essa ponta um sistema que permitiu a ela se deslocar sobre a amostra estudada, inventando assim o chamado STM. (*Op.cit.*). “A ponta e o substrato onde se deposita a amostra ficam ligados por um circuito. Aplica-se uma tensão elétrica no circuito e abaixa-se a ponta do microscópio até quase encostar na amostra. É ‘quase’ imperceptível ao olho humano, pois a distância entre a ponta e a amostra chega a alguns nanômetros. Pois os elétrons, que só deveriam passar da amostra para a ponta se as duas estivessem encostadas, simplesmente pulam pelo ar mesmo - tunelam -, fechando o circuito entre a ponta e a amostra, e criando uma corrente com uma voltagem infinitamente pequena, da ordem de alguns nanoampéres [...] Com o microscópio de efeito túnel, passou-se a enxergar os átomos, antes jamais vistos, e, melhor ainda, conseguiu-se manipulá-los. Certo que dizer ‘enxergar’ átomos chega a ser uma licença poética, pois o que se vê é uma imagem simulada da variação da corrente elétrica. O levantar e abaixar da ponta do microscópio é uma operação que exige precisão muito além do que qualquer mão humana ou mecânica possa alcançar. Esse trabalho é feito pelos cristais piezelétricos, como o quartzo, que se expandem ou encolhem quando recebem tensão elétrica (sim, mexem-se apenas alguns nanômetros). Há três cristais: o do eixo z (que se move para cima e para baixo), o x (para frente e para trás) e o y

imagens individuais de átomos e moléculas, superando todas as técnicas de observação e de medida até então usadas e possibilitando uma nova visão da ciência sobre a matéria e o desenvolvimento das técnicas de nanotecnologia - área da tecnologia que permite manipular os constituintes da matéria e medir seu tamanho. Já existiam microscópios eletrônicos de alta resolução, mas esse, desenvolvido em 1981, e todos os que se seguiram são dotados de uma ponta de prova ou sonda “[...] a única ferramenta capaz de obter imagens tridimensionais de altíssima resolução”.

Além disso, [esses microscópios] podem medir propriedades físicas da superfície da amostra - entre elas condutividades, distribuição de cargas elétricas, atritos microscópicos, elasticidade, dureza, rigidez, microfluorescência e índice de refração. Podem também estudar propriedades relacionadas ao eletromagnetismo da matéria, como por exemplo, as paredes de domínios elétricos e magnéticos. (Zanette&Caride, 2000, p.34)

Em pouco mais de 20 anos, após a criação do microscópio de efeito túnel, os homens desenvolveram uma grande família de instrumentos conhecida por SPM (sigla, em inglês, para microscópios de varredura por sonda), mais eficientes em termos técnicos e mais baratos⁸⁷, como, por exemplo, o AFM (sigla, em inglês, para microscópio de força atômica)⁸⁸, o SNOM (sigla, em inglês, para microscópio óptico de varredura de campo próximo), além de

(para a esquerda e para a direita). Quando a ponta do microscópio começa a varrer a amostra, movendo-se nos eixos x e y, o eixo z fica na mesma. Porém, quando a ponta encontra uma pequena montanha pela frente, ou seja, um átomo mais alto que os outros, a voltagem da corrente elétrica aumenta, pois a distancia em relação à amostra diminui. No modo de operação mais comum, o de voltagem constante, o eixo z deve, portanto, receber uma alteração de tensão, para que se contraia e suspenda a ponta do microscópio de modo a fazer a voltagem retornar ao valor prévio. A variação da tensão do cristal z resulta num gráfico, que é transformado em imagem - está pronta a fotografia dos átomos. Obviamente, o microscópio de efeito túnel só funciona com amostras de materiais condutores ou semicondutores; do contrário, não haveria passagem de corrente elétrica”. (Cardoso, 2005, p.2-3)

⁸⁷ “Hoje, a tecnologia por trás dos SPM permite estudar diretamente forças entre átomos e moléculas em suas mais amplas variações, bem como forças de atrito, elétricas, magnéticas e químicas. O maior impacto dessa tecnologia é possibilitar a observação de estruturas em escala atômica no espaço real. E isso vale tanto para materiais condutores de eletricidade (como no caso do STM) quanto os isolantes elétricos, além de todos os tipos de materiais difíceis de estudar com microscópios eletrônicos. Outra vantagem desse tipo de equipamento é a sua capacidade de operar à temperatura ambiente, na presença de ar, o que reduz consideravelmente seu custo de construção e operação. Há também a possibilidade de repetir várias vezes a experiência nas mesmas condições, pois a amostra, além de não ser danificada pela experiência, dispensa técnicas sofisticadas de preparação prévia”. (Zanette&Caride, 2000, p.34)

⁸⁸ Gerd Binnig “inventou” “[...] uma ponta de microscópio capaz de enxergar qualquer coisa. Ele acoplou à ponta um pequeno fragmento de diamante, que contorna os átomos da amostra exercendo uma pressão pequena o suficiente para não destruí-la. É o microscópio de força atômica (AFM, em inglês). Conforme o fragmento de diamante se move, quando encontra saliências, move-se também a ponta, criando-se então, imagens como no SIM. Mais importante do que ver átomos é a possibilidade de movê-los, um a um. Isso acontece quando se aplica uma tensão elétrica muito forte entre a ponta do microscópio e a amostra - um átomo salta e gruda na ponta. Se a polaridade da corrente for invertida, o átomo volta para baixo com força, ficando encravado naquele ponto”. (Cardoso, 2005, p.4)

uma grande diversidade de outros aparelhos cuja finalidade é determinada pelo estudo que se quer fazer.⁸⁹

Em seus princípios, a física quântica, sendo a *expressão ideal da máquina-ferramenta-automática de precisão quântica* (capaz de captar os elétrons, prótons, nêutrons, fótons, etc...), afirmava, distintamente da física clássica, que não era possível medir entidades quânticas (elétron, nêutron, fótons, etc.) *por sua posição e seu momento* (pelo produto de sua massa por sua velocidade) e muito menos o estado de uma *única entidade quântica*, pois as leis da física obrigariam a ter um conjunto muito grande delas (idealmente infinito).⁹⁰ O que se poderia medir, seriam apenas probabilidades de a medida fornecer os vários valores possíveis para as grandezas relevantes⁹¹; assim, ainda que fosse possível medir uma única unidade quântica, o que permitiria medir seu estado, “qualquer medida feita sobre um sistema quântico necessariamente perturba seu estado e, portanto, o altera” (Dadidovich, 2004, p.24).

A explicação dos fenômenos quânticos até então observados corroborava se tratar sempre de *conjuntos de sistemas* - envolvendo a idéia de probabilidade - e jamais de *sistemas individuais*. No entanto, a pioneira idéia de R. Feynman, manifestada numa palestra, em 1959, sobre a possibilidade de manipulação individual de átomos - considerada absurda à época - é expressão de que já havia condições materiais para tanto. Nos anos 1940, por exemplo, já tinham sido desenvolvidos (certamente por conta da segunda guerra mundial) métodos de visualização especiais, baseados em microscópios que não utilizavam luz visível, aumentando

⁸⁹ Para ler mais sobre a importância e as especificidades técnicas de cada aparelho, ver Zanette&Caride (2000), Valadares (2005).

⁹⁰ Para a física clássica - que é expressão ideal da máquina-ferramenta-automática que tem como limite a alteração da forma exterior do objeto, o conhecimento das propriedades físicas macroscopicamente, o *conhecimento da natureza* - “uma partícula tem seu estado bem determinado por sua posição e seu momento (o produto de sua massa por sua velocidade). Com base apenas nessas duas grandezas, é possível prever, em um determinado instante, os resultados de qualquer medida efetuada sobre ela” (Dadidovich, 2004, p.24). Sempre se pode supor de acordo com a física clássica (que interpõe fenômenos macroscópicos) a possibilidade de medir um sistema de modo que a perturbação causada seja desprezível (*Op.cit.*).

⁹¹ Donde a importância que Wiener (1954) atribui a Boltzmann e Gibbs, “mais do que a Einstein, Heisenberg ou Planck, à primeira grande revolução da Física do século XX” (Wiener, 1954, p.12). Boltzmann e Gibbs introduziram “[...] a estatística na Física de maneira muito mais completa, de sorte que a abordagem estatística se tornou tão válida não apenas para sistemas de enorme complexidade, mas inclusive para sistemas tão simples quanto o de uma única partícula num campo de força”. “A estatística”, continua Wiener, “é a ciência da distribuição, e a distribuição tencionada por esses cientistas modernos não dizia respeito a grande número de partículas similares, mas às várias posições e velocidades a partir das quais um sistema físico poderia ter início. Por outras palavras: no sistema newtoniano, as mesmas leis físicas se aplicavam a uma multiplicidade de sistemas que se iniciavam a partir de uma multiplicidade de posições e momentos. Os novos estatistas lançaram inédita luz sobre este ponto de vista. Mantiveram, na verdade, o princípio segundo o qual se poderiam distinguir certos sistemas de outros pela sua energia total, mas rejeitaram a suposição de que sistemas com a mesma energia total pudessem ser distinguidos com nitidez, indefinidamente, e descritos para sempre por meio de leis causais” (Wiener, 1954, p.10).

o poder de resolução dos microscópios eletrônicos.⁹² Dessa maneira, o problema de manipular individualmente os átomos foi, somente, levantado porque as condições materiais para resolvê-lo já existiam ou estavam em vias de se desenvolver. Inversamente, a palestra de Feynman foi “resgatada na história” porque a questão de manipular individualmente os átomos se mostrou em vias de se resolver pela materialidade, concretamente cerca de vinte anos mais tarde. A “invenção” de Gerd Binnig e Heinrich Rohrer (em 1981) e de todos os microscópios seguintes puderam se concretizar porque se tinha à mão uma qualidade de trabalhadores e de aparelhos, trabalho vivo e trabalho objetivado, desenvolvidos do *sistema de laboratório* até então (esses trabalhadores são pesquisadores dependentes, de domínios diversos da ciência em que reina a divisão - burguesa - intelectual do trabalho). Com a constituição dessas condições e a necessidade crescente de dominar o *sistema de átomo em conjunto*, cada vez mais se desenvolveram diferenciando-se, em ramos dependentes diversos: a) a produção de microscópios e aparelhos relacionados à decomposição da matéria (química, biologia, etc.) e b) o *processo social de produção*, por meio do *general intellect* - ambos em direção ao *sistema de laboratório que decompõe partículas quânticas individualmente*.⁹³

Como vimos, o laboratório da grande indústria se constituiu base técnica imediata do *sistema de laboratório*. O primeiro produzia os fenômenos e as máquinas com que o segundo eliminava, melhor dizendo, *superava incorporando*, a forma de produção da existência (como

⁹² Esses equipamentos passaram a usar feixes de partículas cujo comprimento de onda é menor do que o da luz visível, passando a ser denominado SEM (sigla, em inglês, para microscópio de escaneamento) ou TEM (microscópio eletrônico de transmissão) (Zanette&Caride, 2000).

⁹³ “Desde que o pesquisador americano Don G. Eigler, do laboratório da IBM na Califórnia, nos Estados Unidos, alinhou átomos de xenônio para escrever o logotipo da empresa sobre uma superfície de níquel, começou uma verdadeira corrida entre os cientistas para conseguir o melhor domínio da técnica de arrancar átomos de um ponto e colocá-los em outro” (Cardoso, 2004, p.4). No que diz respeito aos sistemas de laboratório da química e da biologia, o avanço para a nanotecnologia não *partiu* desses domínios, embora o pareça, porque “a nanociência e a nanotecnologia dedicam-se a desvendar essas novas propriedades e a explorar as suas múltiplas aplicações tecnológicas. É importante ressaltar, todavia, que, além dos tamanhos dos objetos, o que define a nanociência e a nanotecnologia são os novos procedimentos utilizados para se investigar o nanomundo. O estudo e a utilização de objetos nanométricos vêm de longa data. Os químicos, por exemplo, há muito estudam como os átomos se juntam para formar moléculas. Deste modo, a química deveria ser incorporada, pelo menos em parte à nanociência. O mesmo poderia ser dito em relação à biologia, uma vez que os organismos vivos são formados a partir de objetos nanométricos, ou seja, a partir de moléculas complexas ou de arranjos ainda mais complexos dessas moléculas. A nanoquímica vai muito além dos procedimentos tradicionais adotados pelos químicos para sintetizar compostos, como misturar, agitar, aquecer, filtrar, destilar, etc. Os químicos, além desses métodos, utilizam agora técnicas mais elaboradas. Inicialmente uma molécula é projetada. Para fabricá-la, são utilizados métodos que envolvem manipulação da matéria na escala atômica, não raro em ambiente de ultra-alto vácuo. Para que a molécula adquira as propriedades desejadas, um novo átomo ou conjunto de átomos ligados deve ser adicionado em um ponto predeterminado da molécula. É como se os químicos brincassem de lego, com a diferença de que as peças básicas agora são átomos e moléculas. Enfim, o que caracteriza tanto a nanociência quanto a nanotecnologia é a adoção de técnicas que permitem tanto visualizar como manipular a matéria na escala nanométrica, incluindo a manipulação direta de átomos”. [sublinhado nosso] (Valadares, 2005, p.53)

elemento fundante), *que transforma instrumentos para operar a forma exterior do objeto*. A produção da existência no laboratório se erguia sobre uma base que lhe era inadequada. Atingindo certo estágio de desenvolvimento, o próprio laboratório removeu a base que encontrou pronta e a aperfeiçoou, em sua forma antiga, para estabelecer nova base adequada a seu modo de produção. (O autômato orgânico era de tamanho monstruoso enquanto o laboratório era seu apêndice, e os aparelhos do laboratório, constituintes do *sistema de laboratório*, não puderam se desenvolver livremente antes de se decompor os elementos do sistema de máquinas, precisamente a máquina-ferramenta-automática de incursão atômica - o espectroscópio disponível na época). Do mesmo modo, o *sistema de laboratório* ficou amarrado em todo o seu desenvolvimento, enquanto seu instrumento de produção característico, a própria máquina-ferramenta-automática de incursão atômica, devia sua existência à própria máquina (instrumento característico da grande indústria), que dependia das velhas formas de força motriz, de meios de transmissão e da máquina-ferramenta-automática de incursão clássica. Colocando-se de lado o barateamento/economia que esses aparelhos, desenvolvidos por tal processo, significam, a constituição do *sistema de laboratório* e sua penetração em novos ramos da grande indústria ficaram na dependência exclusiva de uma classe de trabalhadores, dotados do *general intellect*, que aumentou lentamente em virtude da natureza intelectual de suas ocupações e do incipiente grau de desenvolvimento geral, pois era necessário investigar/decompor a constituição da matéria. As duas Guerras Mundiais contribuíram para acelerar esse desenvolvimento. Além disso, em certo estágio, o *sistema de laboratório* entrou, tecnicamente, em conflito com a base que possuía, o laboratório: na pesquisa sobre os elementos mais simples constitutivos à matéria não bastava continuar examinando a superfície das coisas, simplesmente medindo o peso, a cor ou as propriedades químicas superficiais; foi preciso penetrar profundamente no coração das substâncias.

Resulta, hoje, que a nanotecnologia diminui crescentemente as dimensões dos seus próprios aparelhos (seu motor, os mecanismos de transmissão e a máquina-ferramenta-automática); há maior complicação e diversidade, há ajustamento mais minucioso dos elementos componentes à medida que a máquina-ferramenta-automática, o microscópio eletrônico de tunelamento por varredura, se desprende do modelo em que se baseava, o microscópio eletrônico; há aperfeiçoamento do sistema automático e aplicação cada vez mais inevitável de novos materiais: todas essas condições surgem historicamente e sua solução

encontra limitações que só o trabalhador coletivo pode transpor, superando-as qualitativamente. A grande indústria e o laboratório, a ela agregada, não podiam produzir objetos como *nanotubos de carbonos*⁹⁴ e *dendrimeros*⁹⁵.

Com o *sistema de laboratório*, a revolução no modo de produzir acaba se propagando aos laboratórios e à produção industrial. É o que se verifica principalmente nas redes de laboratórios e nos laboratórios que, mesmo isolados pela divisão social do trabalho - sob as condições burguesas de produzir - constituem fases de um processo global.⁹⁶ Assim, sistemas de laboratórios de nanobiotecnologia tornam necessária a reordenação da produção em setores relacionados a biossensores, bioreceptores, farmácia, ambiental e alimentos; sistemas de laboratórios de tecnologia e nanofabricação de Silício, a reordenação de métodos de microeletrônica visando a nanoeletrônica, circuitos à base de nanotubos, caracterização de nanocircuitos; laboratórios de espectroscopia, a reordenação da produção na agroindústria; sistemas de laboratórios de nanodispositivos fotônicos, a reordenação de setores relacionados à fotônica, optoeletrônica e sensores óticos, etc. *A revolução no modo de produção, com o sistema de laboratório, pois se manipula individualmente os átomos, torna, sobretudo, necessária uma revolução nas condições gerais do processo social de produção, isto é, nas formas de forças motrizes, dos meios de transmissão e da constituição estrutural dos materiais, em outras palavras, na constituição do modo como os homens produzem sua existência. Assim como a forma da força motriz (vapor) e dos meios de transmissão (válvulas) da velha sociedade, (a partir da qual os homens, produzindo sua existência, produziam máquinas automáticas - como elemento fundante - que operavam a forma exterior do objeto), não pôde, de modo nenhum, satisfazer às necessidades do sistema de laboratório em decompor conjuntos de sistemas de partículas quânticas, (pois exigiam uma nova configuração do trabalho social - intelectual -, um novo grau de intercâmbio e interconexão entre as diferentes áreas da ciência, com sua concentração de aparelhos - num espaço físico*

⁹⁴ São estruturas nanométricas de átomos de carbono rearranjadas pelos homens. Os nanotubos são folhas de grafite que se enrolam para formar tubos com diâmetro variando entre 2 e 5 nm; apresentam várias propriedades inéditas, a começar pela resistência mecânica. Eles permitem fabricar sólidos quatro vezes mais leves e pelo menos cinco vezes mais resistentes que o aço gerando aplicações relevantes para a indústria mecânica. (Valadares, 2005). Possuem propriedades elétricas podendo atuar com característica semicondutora, condutora e até supercondutora, e condutividade térmica.

⁹⁵ Moléculas aplicadas em *drug delivery*, portando outras moléculas por auto-organização hierárquica, o que permite a limpeza de ambientes através do aprisionamento de íons metálicos.

⁹⁶ A exemplo ver o anexo1, que traz o quadro sobre as redes identificadas e os laboratórios existentes no Brasil (Fonte: MCT, Proposta do GT criado pela portaria do MCT nº 252 como subsídio ao Programa de desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia do PPA 2004-2007).

livre do domínio da grande indústria - e de uns poucos trabalhadores - providos do *general intellect*, isto é, da ciência, o produto do desenvolvimento histórico geral em sua quinta-essência abstrata -), *sendo, por isso, inteiramente transformada; do mesmo modo, as atuais formas de força motriz (energia elétrica) e de meio de transmissão (transistores), legados do período anterior, podem e devem, atualmente, ser superadas*⁹⁷, em suas limitações, pelo sistema de laboratório, - que decompõe individualmente o sistema do átomo, com sua capacidade de transformar a produção em grande escala a partir do objeto (o átomo, no termo individual) -, *para que a grande indústria continue a expulsar trabalhadores do processo de produção e a deslocar massas de capital de um ramo de produção para outros* (de maior composição orgânica), *de uns países para outros, com as novas conexões que cria no mercado mundial* - processo esse resultado do desenvolvimento dos elementos já constituídos durante a primeira metade do século XX.

O sistema de laboratório, atualmente, ao se apoderar da *decomposição individual do sistema de átomo*, trata, assim, de *criar sua base técnica adequada*, se autonomizando do *general intellect* que se funda na *forma objetiva* do “trabalho vivo” (na “*subjetividade*” dos trabalhadores - os “cientistas”) e que decompõe o sistema de átomo individualmente. Note-se, novamente, que os homens se vêem cada vez mais unidos e libertos na medida em que as forças produtivas são criadas (*aufhebung*) pelos homens, pois delas se separam, cujo resultado é a eliminação (emancipação) do homem como força produtiva direta relacionada ao *tempo de trabalho*. Vejamos o tipo de desenvolvimento que está posto, atualmente, pela decomposição individual do sistema de átomo, segundo o professor Frederic Levy, membro da Academia Interdisciplinar de Ciências de Paris (AISP).

Um dos pontos fundamentais do domínio da nanotecnologia é, portanto, a criação de uma máquina, de tamanho molecular, capaz de duplicar-se a si mesma. A fim de poder criar outras coisas, que não cópias de si mesma, é, logicamente, indispensável que ela possa igualmente fabricar outras estruturas! Os programas de pesquisa têm, portanto, por objetivo, fabricar uma primeira versão dessa nanomáquina, chamada montador [nota do autor: ‘Empregamos o termo “montador”, do português, para o conceito “assembleur”, do francês, visto não se contar, ainda, com tradução para o mesmo`]. Tal montador seria uma máquina contendo alguns milhões de átomos, com pelo menos um braço manipulador, que permita colocar os átomos - um por um -, no lugar desejado. Uma vez fabricada essa primeira versão, embora que de forma bastante rudimentar, mesmo que em poucos exemplares, será possível, então, fabricar outras mais evoluídas, e criar as primeiras nanomáquinas...Estão atualmente em curso diferentes vias de acesso a esse primeiro montador, entre elas destacamos: - a construção direta, com a ajuda dos microscópios,

⁹⁷ A exemplo, “o que atualmente limita a possibilidade de utilização de células solares em grande escala é seu custo de fabricação e seu rendimento, dois problemas que a nanotecnologia deverá estar em condições de resolver sem dificuldade”. (Levy, 2000, p.14)

anteriormente mencionados; - a automontagem, por engenharia genética. No entanto, é importante frisar que nenhuma dessas vias está perto de, num futuro bem próximo, atingir os resultados almejados! Deve também ser dito que nenhum montador foi ainda concebido em todos os seus detalhes. Vários elementos de nanomáquinas foram propostos: alguns deles para a parte "ativa" de uma ferramenta que manipula os átomos, servindo à fabricação; outros, para o deslocamento do braço manipulador, etc. Restam, ainda, numerosos problemas de engenharia a serem resolvidos! O modo de comando de tal montador não é senão proposto muito esquematicamente. (As futuras gerações de montadores poderão ter seu próprio "nanocomputador" permitindo seu comando, contudo, os montadores das primeiras gerações deverão, de um modo ou outro, ser comandados por controle remoto). Os mecanismos de "fornecimento" de átomos e moléculas que servirão de material para construção do montador, igualmente ainda necessitam de estudos...Por outro lado, os microscópios atuais podem manipular alguns átomos, mas dificilmente tem-se em vista utilizá-los para fabricar diretamente uma máquina que contenha vários milhões de átomos...A automontagem por engenharia genética permite utilizar instrumentos modernos de manipulação de pedaços de DNA. Assim, diversos laboratórios tiveram sucesso na fabricação de estruturas, criando e ligando vários segmentos de DNA entre si. Talvez seja possível criar um primeiro montador constituído de pedaços de DNA. Todavia, a leitura de trabalhos em curso revela que, o modo como isto seria feito, está ainda pouco claro...Uma via de investigação ligada a essa área é a da pesquisa com os fulerenos. Os Senhores talvez já conheçam essas moléculas de carbono, recentemente descobertas, e que deram o Prêmio Nobel a Richard Smalley, um dos principais promotores da Nanotecnologia Molecular. São numerosas suas aplicações, entre elas o melhoramento de ferramentas de manipulação de átomos. No momento, pesquisadores tentam atualizar métodos de produção industrial dessas estruturas. Finalmente, uma direção de pesquisa paralela é aquela que trata da concepção computacional de estruturas moleculares, de nanomáquinas e de nanocomputadores. Tais trabalhos têm vários objetivos, entre eles: tentar assegurar o funcionamento dessas nanomáquinas e debruçar-se, desde já, sobre os problemas de engenharia a serem resolvidos quando dos primeiros montadores disponíveis. Esses poucos e descoordenados exemplos de pesquisas em curso são uma pequena amostra da atividade intensa e perturbadora existente atualmente nesta área. Numerosos documentos encontram-se disponíveis na Internet [...]. Foi, por exemplo, formada, na Internet, uma equipe de pesquisa internacional, cujo trabalho relaciona-se com todos os aspectos do desenvolvimento de um nanocomputador (concepção de materiais e hardware, técnicas de comunicação, confiabilidade, aplicações, etc.). (Levy, 2000, p.11-14)

A condição essencial de produção para a fabricação da primeira versão de uma *nanomáquina capaz de duplicar-se a si mesma* é a construção direta, *por meio dos microscópios anteriormente aludidos e a automontagem por engenharia genética*. Esses dois elementos já estão postos, mas, ao mesmo tempo, é necessário produzir os vários componentes dessa *nanomáquina*, resolver muitos outros problemas de engenharia e avançar nas pesquisas relacionadas à atualização dos métodos de produção industrial dos *fulerenos* (moléculas de carbono de numerosas aplicações, entre elas o melhoramento de ferramentas de manipulação de átomos). Os financiamentos para pesquisa aumentam exponencialmente e os programas descrevem, de modo cada vez mais direto, as técnicas e os objetivos da

nanotecnologia.⁹⁸ A “migração de cérebros”, de homens que se reproduzem com salários, se assenta sobre uma nova base material em constituição.

Temos afirmado que os aparelhos do *sistema laboratório* constituem a síntese diminuta do “sistema de máquinas” da grande indústria, com a distinção de que esses aparelhos se destinam a *compreender a estrutura da matéria*. *O sistema de laboratório primeiro decompôs os sistemas de partículas quânticas em seus conjuntos e agora decompõe o sistema do átomo em sua individualidade efetivando a possibilidade da construção de nanomáquinas autoreprodutoras*. Atentando para a composição de uma nanomáquina propriamente dita, vemos que nela reaparece o “autômato orgânico”, mas em tamanho nanométrico, evidentemente.

No *sistema de laboratório*, a organização do *processo de trabalho social* é puramente objetiva. É a combinação da materialidade com o *general intellect*, expressão *ideal* dessa materialidade para ela mesma (se se quiser, é a combinação da objetivação do *general intellect* com o *general intellect* que se põe *idealmente*), pois é o produto do desenvolvimento histórico geral em sua quinta-essência abstrata. Por isso mesmo, o *general intellect* nada tem de subjetivo, com sentido de “imaterial”. Entretanto, aparece e não aparece como subjetivo para o trabalhador individual, na medida em que esse se faz e não se faz alienado do caráter social do processo de produção. O caráter cooperativo do processo de decomposição da matéria é uma necessidade técnica imposta pela natureza do próprio objeto de trabalho que se expressa pela objetivação no mais alto grau do *general intellect* - como sabemos, esse último já tinha sido, historicamente, objetivado nas máquinas da grande indústria. O caráter cooperativo do laboratório vinculado à grande indústria, na medida em que estava determinado *pela máquina-ferramenta-automática de incidência sobre a forma exterior dos objetos*, pois se limitava a aperfeiçoar os instrumento de trabalho, nunca poderia efetivar materialmente (objetivar) o *general intellect* como *ideação (e não idealização)*. Só o caráter cooperativo do *sistema de laboratório* poderia fazê-lo objetivamente, pois tem no sistema de aparelhos, que decompõe a matéria, o organismo de produção inteiramente objetivo que o trabalhador encontra pronto e acabado como condição material da produção.

⁹⁸ Em 2004, o orçamento para desenvolvimento da área de nanociência e nanotecnologia prevê investimentos oficiais de R\$ 8,7 milhões. Até 2007, segundo o PPA, esses investimentos devem totalizar quase R\$ 80 milhões. É pouco, quando comparamos os investimentos realizados por países desenvolvidos nesse segmento. Os Estados Unidos, por exemplo, investiram algo em torno de US\$ 1,5 bilhão no ano passado nessa área, sendo US\$ 900 milhões do governo e US\$ 600 milhões da iniciativa privada (Brazil, 2004, p.4).

Agora os homens se propõem a decompor o próprio *sistema de laboratório*. O objeto de trabalho, a matéria em si, ao se converter em *nanomáquinas auto-reprodutoras* (conscientes, autônomas) e produtoras de nova materialidade, *exige a supressão ou superação incorporando* (e não *substituição*, pois não estão em condições de igualdade) *das forças naturais* e do *general intellect* para que os homens possam se apropriar do sistema atômico não em seu conjunto, mas em termos individuais, isto é, da existência dos próprios homens, individualmente em si. Isso acontece somente através do *ato teleológico do ser social*, isto é, da união dos homens (mesmo que para a produção do capital) que se transforma (*aufhebung*) *ser para os homens*, o qual efetiva a emancipação humana. Toda a, assim denominada, *história mundial* nada mais é do que o engendramento do homem mediante trabalho humano, *vir-a-ser* da natureza humana, é o nascimento do homem por meio de si mesmo, do seu processo de geração - é, por isso, a natureza efetiva do homem, mesmo que venha a ser por intermédio do *sistema de laboratório*, isto é, ainda que em figura estranhada -, a fim de que o “homem” se torne objeto da *consciência sensível*, e a carência do “homem enquanto homem” se torne necessidade (Marx, 2004); quando a força produtiva do trabalho social e sua forma particular se apresentarem na qualidade de *força produtiva e forma* não somente *dos homens, do trabalho materializado, das condições materiais (objetivas) do trabalho*, mas fundamentalmente *para os homens*. A união entre os homens

[...] se opõe aos próprios trabalhadores individuais como algo *estranho* e *coisificado*, como simples forma de existência dos meios de trabalho deles independentes e que os dominam, e do mesmo modo esses meios os enfrentam na forma visível, simples, de material, instrumento etc. nas funções de *capital* e, portanto, de *capitalista*. (Marx, 1987, p.386)

Entretanto, é por essa via, *a objetivação da essência humana* (tanto do ponto de vista teórico, quanto prático), *que se exprime sistema de laboratório*, que os homens fazem *ser humanos, materiais, sociais e espirituais* - numa palavra, o homem que *é social* -, *os sentidos* (não só os cinco sentidos, mas os sentidos espirituais, os sentidos práticos da vontade, do amor, etc.) *do homem* e o *sentido humano*, correspondente à riqueza inteira do ser humano e natural. O *sistema de laboratório* é, a natureza humanizada, a existência do seu objeto por onde *vem-a-ser* a humanidade dos sentidos e, ao mesmo tempo, *o fazer homens, em si, separado do para si*.

O *sistema de laboratório* é o *vir-a-ser* do *homem social* (da rica individualidade ao ser), historicamente, a síntese da supressão concreta do homem como força produtiva, como

trabalho e capitalização (propriedade privada), pois nele estão postas: a) a *manufatura*, a *grande indústria* e a *quinta-essência abstrata do produto do desenvolvimento histórico geral* como exteriorização do homem, b) a apropriação do sistema atômico/molecular, dos sistemas quânticos, individualmente e c) para além, a possibilidade de os próprios homens, individualmente postos, se relacionarem com o produto do seu trabalho exteriorizado, desmistificado e humanizado.

Nesse capítulo, admitimos que o ponto de partida que revoluciona o modo de produção é o *objeto a que se aplica o trabalho, entendido como ato humano teleológico e histórico* (sendo importante mostrarmos a decomposição dessa materialização originando-a historicamente). Sendo assim, evidenciamos *o que os homens produzem (com que meios fazem)* mostrando, no item 4.1, como que o objeto a que se aplica o trabalho a) é transformado, primeiro, mediante a impressão da forma exterior adequada à matéria utilizada e como, b) num segundo momento, é transformado mediante a alteração da estrutura interna da matéria. No item 4.2 discutimos *o processo de produzir no sistema de laboratório*. A interação entre as várias áreas da ciência se distingue de duas maneiras: o sistema de máquinas automáticas, sintetizado num só aparelho, e a interação de múltiplos sistemas de máquinas automáticas, materializada em vários aparelhos que atuam conjuntamente acrescidas as habilidades dos homens para, teleologicamente, decomporem partículas quânticas. No item 4.3 discutimos a superação do próprio *sistema de laboratório*, a partir do elemento que ele mesmo engendra: a *nanomáquina auto-reprodutora*.

5. LABORATÓRIO E *SISTEMA DE LABORATÓRIO* (II)

5.1 A PRODUTIVIDADE NO *SISTEMA DE LABORATÓRIO* E SEU SIGNIFICADO

En la medida, sin embargo, en que la gran industria se desarrolla, la creación de la riqueza efectiva se vuelve menos dependiente del tiempo de trabajo y del cuanto de trabajo empleados, que del poder de los agentes [*Agentien*, agentes materiais, RF] puestos em movimiento durante el tiempo de trabajo, poder que a su vez - su powerful effectiveness - no guarda relación alguna con el tiempo de trabajo inmediato que cuesta su producción, sino que depende más bien del estado general de la ciencia y del progreso de tecnología, o de la aplicación de esta ciencia a la producción. (El desarrollo de esta ciencia, esencialmente de la ciencia natural y con ella de todas las demás, está a su vez en relación con el desarrollo de la producción material . (Marx, 1982, p.592)

Sabemos que nada custam ao capital as forças produtivas que derivam da cooperação e da divisão social do trabalho, pois são as forças naturais do trabalho social que já existiam antes do modo de produção capitalista. Também nada custam as forças naturais tais como os elétrons e os átomos incorporados aos processos produtivos. “Assim como o homem para respirar precisa de um pulmão, para consumir produtivamente as forças naturais precisa de algo criado pelo seu esforço” (Marx, 1996, p.440). Para explorar os fenômenos eletrostáticos ou eletromagnéticos, são necessários dispositivos que constituem uma máquina geradora de energia elétrica; do mesmo modo, para explorar os fenômenos físicos atômicamente, que são diferentes dos fenômenos macroscopicamente observados, é necessário um conjunto de aparelhos e de fenômenos “alcance atômico/molecular”, isto é, de determinadas condições materiais.⁹⁹ O que ocorre com as forças naturais sucede também com a ciência (Marx, 1996).

⁹⁹ Vejamos sobre a teoria da relatividade de Einstein e as condições já encontradas resultantes da teoria do eletromagnetismo de James Clerk Maxwell. A contribuição de Einstein foi um passo dentro de uma fase de complexidade da física que dependeu dos trabalhos de muitos pesquisadores e que atingiu seu amadurecimento em 1905: o que permitiu o surgimento do trabalho de Einstein. Se Einstein tivesse nascido em 1850, por exemplo, ele teria criado outras teorias em sua juventude - mas não a teoria da relatividade - pois até 1880 faltavam muitos elementos necessários para a criação dessa teoria. “Em 1905, Einstein publicou dois trabalhos que são considerados suas mais importantes contribuições para a teoria da relatividade especial. Nesses trabalhos não aparecia ainda a expressão ‘teoria da relatividade’. Einstein deu a um desses dois trabalhos o título ‘Sobre a eletrodinâmica dos corpos em movimento’. Um físico bem informado, em 1905, ao ler esse título, compreenderia que Einstein estava discutindo um assunto que já havia sido abordado por outros autores anteriores (como Heinrich Hertz, Joseph Larmor, Max Abraham e Hendrik Antoon Lorentz) e que, como estes, tomava como ponto de partida o eletromagnetismo de James Clerk Maxwell. A teoria de Maxwell estudava os fenômenos eletromagnéticos utilizando os conceitos de campos elétricos e magnéticos, que eram considerados por ele como propriedades do éter - uma substância física especial, que preenchia todo o espaço. Vamos refletir

um pouco sobre esse primeiro ponto. O contexto teórico que Einstein tomou como ponto de partida era uma teoria formulada 30 anos antes, por Maxwell. Essa não era a única teoria eletromagnética da época; havia outras propostas diferentes, como as de Hermann Von Helmholtz e de Wilhelm Weber. Se estivesse se dedicando ao assunto na década de 1870, Einstein provavelmente não optaria pela teoria de Maxwell, que era bastante estranha para os padrões da Europa continental e que não parecia melhor do que as outras. No fim da década de 1880, essa situação mudou. Em 1887, Heinrich Hertz produziu experimentalmente e estudou as propriedades das ondas eletromagnéticas, que haviam sido previstas pela teoria de Maxwell. Essa foi uma importantíssima confirmação da teoria e teve um papel decisivo na crescente aceitação da teoria de Maxwell, nos anos seguintes. Logo em seguida, iniciou-se uma corrida pela utilização prática dessas ondas, para transmissão de mensagens - o telégrafo sem fio. Na década de 1890, a teoria de Maxwell e as ondas eletromagnéticas (ou ondas hertzianas, como eram chamadas na época) não podiam mais ser menosprezadas por ninguém. Porém se Einstein se dedicasse aos fenômenos eletromagnéticos em 1885, poderia ignorar o trabalho de Maxwell e desenvolver pesquisas em uma direção totalmente diferente da que conduziu à teoria da relatividade. Ele teve sorte de não nascer 20 anos antes” (Martins, 2005, p.25). Importa que o surgimento da teoria da relatividade estava posta pelas condições materiais; Einstein tivesse nascido ou não, outros cientistas chegariam às mesmas conclusões. “Quase todos os resultados obtidos por Einstein em seu primeiro artigo de 1905 sobre relatividade já haviam sido obtidos antes por Lorentz e Poincaré. No entanto, havia uma importante diferença epistemológica entre Einstein e esses antecessores. Enquanto Lorentz e Poincaré aceitavam a existência de um éter (seguindo as concepções de Maxwell), Einstein negou a validade de se falar a respeito do éter, já que ele era inobservável e (segundo a atitude adotada por Einstein nessa época) a física só deveria tratar de entes e grandezas observáveis e mensuráveis. [...] Sabe-se como ele adquiriu essas idéias. Antes de escrever seus artigos de 1905, Einstein estudou e discutiu com um grupo de amigos diversas obras de filosofia da ciência, dando especial atenção a três autores empiristas - David Hume, Ernst Mach, Karl Pearson. Esses dois últimos foram cientistas/filósofos com grande influência na época, que defendiam que a ciência deveria dedicar-se principalmente a sistematizar dados empíricos através de generalizações, sem tentar descobrir alguma realidade oculta por trás das aparências dos fenômenos. A crítica de Mach às concepções de espaço e tempo absolutos de Isaac Newton teve forte influência sobre o pensamento de Einstein. Outro importante empirista da época, o químico Wilhelm Ostwald, também teve forte influência sobre ele. Todas essas obras (exceto a de Hume) são das duas últimas décadas do século XIX. Se não estivesse sob a influência das mesmas, é possível que Einstein tivesse adotado a mesma posição realista dos cientistas mais velhos (como Lorentz e Poincaré), que não viam nada de errado em aceitar a existência do éter. A adoção de uma epistemologia empirista foi uma condição necessária para que Einstein formulasse sua visão da teoria da relatividade; e dificilmente ele adotaria essa postura se tivesse nascido em um tempo anterior e estivesse formulando seu trabalho vinte anos antes” (*Op.cit.*, p.26). Do mesmo modo, só foi possível a discussão entre a relação massa e velocidade dos elétrons após 1895 não só porque nem se aceitava a existência de elétrons, mas também porque existiam, em 1905, os pré-requisitos teóricos e experimentais para discutir esse efeito. “Uma das consequências mais importantes da teoria da relatividade foi uma nova dinâmica na qual a massa dos corpos já não é mais constante e sim uma função da velocidade. Sob o ponto de vista teórico, a idéia de uma massa variável para partículas eletrizadas de alta velocidade surge em 1896, pelos trabalhos de J.J. Thomson, Oliver Heaviside, George Searle e outros. Esse efeito foi deduzido inicialmente como uma consequência da teoria da eletromagnética de Maxwell. A descoberta do elétron data de 1897. Nesse ano graças aos trabalhos de J.J. Thomson e de Pieter Zeeman, foi identificado um componente sub-atômico presente em todo tipo de matéria. A razão e/m entre sua massa e sua carga foi medida por Thomson e Walter Kaufmann em experimentos de deflexão de elétrons de baixa velocidade e calculada por Hendrik Lorentz a partir de sua interpretação teórica do efeito Zeeman. O estudo de deflexão de elétrons por campos eletromagnéticos exige o uso de dispositivos de alto vácuo, que foram obtidos pela primeira vez por William Crookes, em 1879. Assim, 20 anos antes da descoberta do elétron nem sequer existiam as condições técnicas para realizar os experimentos com raios catódicos. Depois da descoberta do elétron os estudos experimentais se desenvolveram rapidamente. No entanto, não era possível produzir elétron de alta velocidade (próxima à velocidade da luz) utilizando os recursos experimentais da época. Os dispositivos de alta voltagem existentes no final do século XIX eram capazes de produzir tensões de aproximadamente 25.000 volts, permitindo acelerar elétrons até velocidades de cerca de 30% da velocidade da luz c . Em 1898, Phillip Lenard mediu e/m para raios catódicos com velocidades de até $c/3$. As medidas sugeriam que a massa de elétrons variava com a velocidade, mas não eram conclusivas. Os primeiros experimentos que mostraram claramente uma variação da massa dos elétrons com a velocidade foram realizados em 1901, por Walter Kaufmann, utilizando raios beta (elétrons de alta energia emitidos por substâncias radioativas). Nesses experimentos, os elétrons tinham velocidades entre 0,8 e 0,9 c . Os experimentos de Kaufmann foram possíveis por causa da descoberta da radioatividade e da compreensão da natureza dos raios beta, que só ocorreu em 1899, graças aos estudos de Ernst Rutherford (que identificou a existência de raios alfa e beta através de estudos de

A teoria eletromagnética de James Maxwell em 1860 (comprovou que a luz é uma forma de onda eletromagnética que se propaga pelo espaço, assim como o raio X ou o ultravioleta), ou então o estudo de Max Planck (sobre como a radiação e o corpo interagem, que revolucionou a teoria física ao revelar que o comportamento de pequenos sistemas obedecem a regras que não podem ser explicadas pelas leis das teorias clássicas - em outras palavras, o mundo atômico e sub-atômico não obedecem às regras do mundo do dia-a-dia, sendo necessárias novas interpretações, às quais a intuição corrente não se aplica), nada custa depois de sua “descoberta”, depois de socialmente produzida devido à união dos homens para produzir a existência na forma de *sistema de laboratório*.¹⁰⁰ Mesmo a exploração desses fenômenos, que exige “instalações adequadas e custosas”, nada “custa” ao capitalista, sendo decorrência do desenvolvimento das forças sociais do trabalho, assim como o aumento da população também nada custa ao capitalista.¹⁰¹

Como vimos na parte anterior, o “autômato orgânico” de máquinas automáticas da grande indústria não foi *suprimido* pelos aparelhos do *sistema de laboratório*, pois de um instrumento monstruoso, independente do trabalhador coletivo e por este construído, ele se decompõe, se reduz e se multiplica nos diversos *aparelhos*, criados pela união entre os homens dentro do *sistema de laboratório* e construídos por outras máquinas. Cada sistema de máquinas automáticas assume a conformação de *aparelho*. O *sistema de laboratório* superou ao *incorporar* o instrumental da grande indústria. O capital faz, agora, o homem trabalhar não

absorção pela matéria) e de Friedrich Giesel (que mostrou que os raios beta podiam ser desviados por campos magnéticos). Em 1902, Max Abraham propôs um importante modelo que permitia calcular a relação entre a massa do elétron e a velocidade e que era compatível com resultados experimentais. Dois anos depois, Hendrik Lorentz apresentou outra proposta, obtendo a equação considerada correta para a variação da massa com a velocidade. Einstein conhecia os estudos teóricos e experimentais existentes antes de 1905 a respeito da variação da massa do elétron com a velocidade” (*Op.cit.*, p.25-26).

¹⁰⁰ “A ciência nada custa ao capitalista, o que não o impede de explorá-la. A ciência alheia é incorporada ao capital do mesmo modo que o trabalho alheio. Apropriação capitalista e apropriação pessoal, seja da ciência, seja da riqueza material, são coisas totalmente diversas. O próprio Dr. Ure deplorava a ignorância profunda de mecânica, manifestada por seus queridos fabricantes, exploradores das máquinas, e Liebig fala do apavorante desconhecimento da química que encontrou nos fabricantes ingleses de produtos químicos” (Marx, 1996, p.440). Desse modo, com relação aos “fracassos”, às “não-descobertas”, ou ainda “à pouca contribuição da ciência” contrariamente aos vultuosos “investimentos” dos capitalistas, diz Marx: “El hecho de que tenga que pagar siempre una cierta contribución para curas, maestros, eruditos, independientemente de que sea mayor o menor su contribución al desarrollo de la fuerza productiva de la ciencia, es algo que cae por su peso” (Marx, 1978, p.154). Isso, porque a ciência nada custa ao capitalista.

¹⁰¹ “As aplicações da mecânica quântica são óbvias na indústria eletrônica, com a criação de componentes como os transistores e os microprocessadores. Mas o desenvolvimento da indústria metal/mecânica, o surgimento de novos materiais, assim como a construção civil, se valeram dos instrumentos que a mecânica quântica forneceu para a análise e caracterização dos materiais. Hoje observamos que os métodos criados pela mecânica quântica se transformaram em instrumentos comuns no ambiente industrial, tanto como controladores de processos como no controle de qualidade, e que o fim da evolução dos métodos atuais, e surgimento de novos, ainda está longe de ser atingido” (Barros, 2001, p.8).

com um único sistema de máquina que maneja os próprios instrumentos capazes de alterar a *forma exterior do objeto*, mas a partir de vários sistemas de máquinas, cada um dos quais materializado num aparelho específico que, teleologicamente, altera a estrutura atômica/molecular da matéria para, só então, modificar a forma exterior. Só desse modo os homens trabalham se apropriando do, se exteriorizando no, *general intellect*, produto do desenvolvimento histórico geral em sua quinta-essência abstrata (mas aqui, distintamente da grande indústria, o *general intellect em si* oferece sua própria medida, é a *idéia absoluta para si mesma* - pois tem como pressuposto a *objetivação, nos aparelhos, do general intellect* - que está em movimento de ir para além dela mesma).

Um primeiro exame evidencia que o *sistema de laboratório*, para além do limite imposto pelo *laboratório*, aumenta a produtividade do trabalho - trata-se de uma nova qualidade de produtividade -, (pois o laboratório estava subjugado às necessidades imediatas da grande indústria moderna, de decomposição das partes componentes da máquina e *operação exterior do objeto* mediante decomposição)¹⁰² não apenas porque *reproduz* a incorporação das imensas forças naturais e o processo mecanizado - trabalho objetivado (passado), que só funciona por meio da união dos homens no laboratório (trabalho esse consubstanciado no *general intellect*) - (reprodução que é pré-condição ao novo processo de produção, como vimos ao final da parte anterior, ao engendrar a *superação incorporando* das próprias forças naturais e do *general intellect*). O *sistema de laboratório* como forma do

¹⁰² Um exemplo de como o laboratório quando já emancipado da grande indústria, isto é, assentado sobre a explicação quântica dos fenômenos físicos, aumenta a produtividade do trabalho: “O cálculo de energia de ligação química que a mecânica quântica gerou, assim como a explicação detalhada de como se comportavam as ligações metálicas e covalentes, foi de grande importância para prever o comportamento mecânico de metais e cerâmicas. [...] Em 1928, Orowan, na época um jovem estudante de metalurgia, ao iniciar as experiências para seu trabalho de formatura, submetendo uma amostra monocristalina de zinco metálico a um ensaio de tração, observou que a energia necessária para fraturar o material era muito menor do que a prevista pelas energias de ligação. (Nessa época acreditava-se que um cristal apresentava uma estrutura perfeita, com átomos organizados lado a lado sem nenhuma falha. Portanto, se conhecêssemos as energias de ligação, a estrutura cristalina e quantos átomos temos no corpo de prova, poderíamos dizer qual seria a força necessária para fraturar a amostra). Com isso, surgiram uma série de hipóteses de defeitos na estrutura cristalina dos materiais. Em 1934, Orowan, simultaneamente a Taylor, propôs que a estrutura cristalina não era perfeita, que ao longo dos planos atômicos empilhados poderiam haver falhas. Essas falhas foram chamadas de discordâncias ou deslocações. Na época a idéia não foi muito aceita, pois a difração de raios-X não era sensível o suficiente para detectar essas falhas e não existiam instrumentos de observação direta dos planos cristalinos. Mas, a teoria da discordância se adaptava muito bem aos resultados obtidos na prática para a deformação dos materiais. Finalmente em 1956, Bollmann, Hirsch, Horne e Whelan, observaram, pela primeira vez, uma discordância por um microscópio eletrônico de transmissão. Mas qual a importância desse fato? O resultado é que esses defeitos cristalinos regem a deformação dos metais, o empilhamento de defeitos implica no surgimento de uma região onde os átomos perdem suas ligações e que, conseqüentemente, resulta no surgimento e crescimento de trincas, ao mesmo tempo que o empilhamento dos defeitos provoca o endurecimento dos metais. O conhecimento de como esses defeitos se comportam, durante a deformação, permite determinar o processamento dos metais”. [sublinhado nosso] (Barros, 2001, p.5)

trabalho socialmente desenvolvido, organizado com base material no *general intellect*, tem o microscópio que manipula átomos, isto é, aparelhos que decompõem a estrutura da matéria como força produtiva do trabalho, desenvolvida teleologicamente. O limite para tal *superação* é a construção da *nanomáquina auto-reprodutora* que manipula átomos, evidenciando que os homens se vêem cada vez mais unidos e libertos na medida em que as forças produtivas são criadas (*aufhebung*) pelos homens e estes delas se separam, cujo resultado é a eliminação concreta do homem como força produtiva, como *general intellect*, isto é sua emancipação.

Estabelecendo o nexos entre grande indústria e *sistema de laboratório* em suas origens (isto é, princípios do século XX), *não fica claro* que a maior produtividade advinda do *sistema de laboratório*, com a reprodução da incorporação das forças naturais e do processo mecanizado que só funciona por meio do trabalho diretamente coletivizado ou comum, *não tenha* se realizado à custa de maior dispêndio de trabalho vivo.¹⁰³ Entretanto, com relação a isso, parece importante pensarmos que, se foi a constituição do *sistema de laboratório* - a partir de elementos liberados da forma *laboratório* anterior (engendrado pela grande indústria) - que permitiu em termos históricos (como condição social necessária para a produção) a *reprodução* dessas condições, foi justamente essa mesma constituição que evidenciou as limitações operacionais, até então não questionadas em determinadas indústrias, da “(ainda) não-expulsão do homem da produção”. Desse modo, a partir do *sistema de laboratório* em seu nexos com a grande indústria, a questão concernente ao *maior dispêndio de trabalho vivo* (observado na grande indústria) em função do aumento da produtividade do trabalho (observado no *sistema de laboratório*) pode ser iluminada, inicialmente, com o seguinte entendimento: as muitas máquinas que possuíam limitações operacionais para prescindir totalmente da ação humana (o que colocaria o trabalho do homem como apêndice da máquina) só puderam historicamente ter sido postas pela *constituição do sistema de laboratório* e *superadas* pelo *desenvolvimento do sistema de laboratório*.¹⁰⁴ Aprofundemos essa idéia.

¹⁰³ Para tanto ver, por exemplo, o “retrocesso histórico” que o fordismo/taylorismo representou para Moraes Neto (2003) em *Século XX e trabalho industrial*.

¹⁰⁴ Moraes Neto (2003), a respeito da indústria metal-mecânica, afirma que “somente através do desenvolvimento da microeletrônica foi possível quebrar aquele esquema automação dedicada/não automação flexível, isto porque a microeletrônica permitiu a geração de equipamentos que passaram a ter, em alguma medida, faculdades antes monopolizadas pelo homem” (*Op.cit.*, p.30). O mesmo não pode ser dito das indústrias de padrão avançado, como o setor químico ou a indústria têxtil. “A indústria de fluxo contínuo ajustou-se perfeitamente ao princípio da maquinaria, posto que se trata de processos de trabalho cientificizado, objetivado, em que o trabalho imediatamente ligado à produção perdeu radicalmente conteúdo e foi eliminado em grande

Abstraindo o nexu do *sistema de laboratório* com a grande indústria, focando o *sistema de laboratório* em si, inferimos que *a maior produtividade do trabalho não se realiza à custa de maior dispêndio de trabalho vivo*, pois sabemos que o número de trabalhadores no *sistema de laboratório* é reduzido e que os aparelhos *não criam valor* - como quaisquer outros elementos do capital constante os aparelhos não criam valor, mas têm seu próprio valor transferido ao produto para cuja feitura contribuem constituindo, portanto, um componente do valor do produto. Só que, em vez de baratear o produto total (a massa de produto), o encarece na proporção de seu próprio valor, pois é evidente que os aparelhos que são os instrumentos característicos do *sistema de laboratório* possuem mais valor agregado do que a maquinaria desenvolvida da grande indústria e mesmo do que o “autômato orgânico”. Entretanto, *o sistema de laboratório é a evidência empírica de que se emprega uma parte cada vez maior do tempo de produção social à não-produção de valores de uso imediatos e à não-produção de valores necessários à reprodução imediata do capital; isso só pode significar o alto grau de produtividade e abundância relativa na produção imediata*: “[...] el resultado del tiempo empleado en la producción inmediata debe ser, relativamente, demasiado grande como para necesitarlo directamente en la reproducción del capital empleado en esas ramas de la industria” (Marx, 1982, p.595).

Ello implica que la sociedad puede esperar; que una gran parte de la riqueza ya creada puede desviarla tanto del disfrute inmediato como de la producción destinada al disfrute inmediato con vistas a emplearla en un trabajo no directamente productivo (dentro del proceso mismo de producción). [sublinhado nosso] (Marx, 1982, p.595)

O capital fixo do sistema de laboratório é, historicamente, o que menos se destina - comparado ao da grande indústria e ao da manufatura - à produção de valores de uso imediatos e de valores necessários à reprodução do capital, porém, quando seus resultados se convertem produtivos no processo imediato, geram flutuações e novas contradições para o capital. Se assim o é, significa que tanto maior deve ser a população excedente do processo imediato e a produção excedente relativa; “o sea, más para construir ferrocarriles, canales, alcantarrilados, telégrafos, etc., que para la maquinaria que participa directamente en proceso inmediato de producción” (Marx, 1982, p.595)¹⁰⁵ (Donde que na constante sobreprodução e

medida. Nesse caso a microeletrônica penetra apenas no aperfeiçoamento dos processos de controle, de há muito já automatizados a partir do controle pneumático” (*Op.cit.*, p.28).

¹⁰⁵ Marx, a respeito dos conceitos de capital fixo e capital circulante escreve: “en conclusión: en el *capital fixe* la fuerza productiva social del trabajo está puesta como cualidad inherente al capital; *tanto la scientific power como la combinación de fuerzas sociales dentro del proceso de producción, y por último la destreza transferida del*

subprodução da indústria se dêem permanentes flutuações e contradições resultantes da desproporção segundo a qual ora muito pouco, ora demasiado capital circulante - parte do valor sob a forma de objetos de trabalho convertidos em mercadorias - se transforma em capital fixo - parte do valor sob a forma de meio de trabalho.¹⁰⁶ Entretanto, esse é apenas um aspecto a ser relacionado com as crises na reprodução¹⁰⁷).

Do ponto de vista do capital, a criação de tempo de *não-trabalho*, ou de *disponible time* para a sociedade em geral e para cada membro, quer dizer, a criação dessa margem para o desenvolvimento de todas as forças produtivas dos indivíduos e, por fim, também da sociedade, se apresenta somente para alguns. Para a maioria, o “tempo livre” é totalmente sem sentido, é tempo inútil, pois de *não-desvalorização do homem* como mercadoria e, portanto, de *degeneração da condição humana*. Note-se que a “degeneração humana” nem sempre se fez condição relacionada ao desenvolvimento do capital, cabendo, nesse caso, falar em “desvalorização homem”. Porém agora estamos diante da *impossibilidade de desvalorização do homem* o que faz com que a) a riqueza criada se fundamente não somente sobre a pobreza, mas sobre a *destruição da produção* pelo capital b) o tempo de trabalho, não somente sobre o tempo de não-trabalho, mas sobre a *destruição do tempo* do homem *fazer-se homem pelo capital*.

O capital aumenta o *tempo de mais-trabalho* da massa de valor mediante *todos os recursos da arte e da ciência*, visto que sua riqueza consiste diretamente na apropriação desse tempo; *já que seu objetivo é diretamente o valor, não o valor de uso*, essa teleologia, mal a que lhe pese, serve de instrumento para criar as *possibilidades do tempo livre social*, para reduzir a um mínimo, decrescente, o tempo de trabalho de toda a sociedade e assim deixar livre o tempo de todos para o próprio desenvolvimento de cada um; por outro lado, o capital tenta converter esse tempo livre em mais-trabalho (Marx, 1982). “Si logra lo primero demasiado bien, experimenta una sobreproducción y entonces se interrumpirá el trabajo necesario, porque *el capital* no puede valorizar *surplus labor* alguno” (*Op.cit.*, p.596). Quanto mais se desenvolve essa contradição, mais evidente é que o crescimento das forças

trabajo inmediato a la máquina, a la fuerza productiva inanimada. En el *capital circulante*, al contrario, el intercambio de los trabajos, de las diversas ramas de trabajo, su interpenetración y sistematización, la coexistencia de trabajo productivo, como *calidad del capital*” (Marx, 1982, p.603).

¹⁰⁶ As crises decorrentes da financeirização e práticas do capital para valorizar-se, que Harvey (2003) discute por “acumulação por espoliação”, bem como a miséria expansão qualitativa e quantitativa dela decorrente, têm seus pés bem assentes na terra do capital produtivo.

¹⁰⁷ Para ler uma síntese bem realizada sobre as crises em Marx, ver Moraes (2004).

produtivas, o desenvolvimento do *sistema de laboratório*, está ligado à apropriação de trabalho alheio.

5.2 O DESENVOLVIMENTO DO LABORATÓRIO (AGREGADO À GRANDE INDÚSTRIA) E A CONSTITUIÇÃO DO *SISTEMA DE LABORATÓRIO*

Pensamos o *desenvolvimento do laboratório agregado à grande indústria* e a *constituição do sistema de laboratório*, na primeira metade do século XX, como materialização de uma nova forma dos homens produzirem a vida e que se expressa como *consciência* na famosa equação de Einstein $E = m.c^2$.

As informações de Bodanis (2004, p.83) confirmam que, no início do século XX, as indústrias dominantes no mundo eram as de aço, estradas de erro, corantes e agricultura tendo como consequência o fato de concentrarem a maioria dos pesquisadores. Assim, apenas algumas universidades tinham laboratórios especializados para trabalhos mais teóricos, boa parte em áreas que não teriam sido muito surpreendentes para Newton (havia tratados sobre óptica convencional, som e elasticidade), e um pouco de trabalho inédito sobre as novas e enigmáticas ondas de rádio e em área relacionadas à radioatividade. Ora, a questão colocada pela grande indústria é a *eficientização dos instrumentos de trabalho, as máquinas-automáticas*, e o desenvolvimento de um setor a ele agregado (o laboratório de aplicação técnico/científica) os quais resgatam empiricamente e desenvolvem os conhecimentos clássicos newtonianos outrora engendrados¹⁰⁸. A união dos homens na e pela produção, contraditoriamente na e pela alienação, através da qual a revolução dos meios de produção se efetiva é a decomposição do sistema de máquinas em seus elementos simples os quais são eminentemente materiais da objetivação humana: o motor, a transmissão e a máquina-ferramenta. A decomposição da máquina tem como condição que

reduzir o tempo de trabalho para se reproduzir força de trabalho, isto é, desvalorizar o homem à condição de miserável mercadoria, é o que leva o capitalista a fazer uso da máquina, e não porque esta facilita a vida do trabalhador. É com revolução dos meios de

¹⁰⁸ Nesse sentido, a equação de energia $E = m.v^2$ nos faz pensar, por exemplo, que a uma velocidade constante quanto maior for o tamanho (a extensão) de uma máquina maior é sua produtividade (pois maior é a energia liberada), e menor é o grau em que o valor parcial transferido encarece o produto; por outro lado, dado um certo tamanho (invariável) de máquina, o volume da produção e, portanto, a produtividade aumentam ao se aumentar a velocidade com a qual opera. A *proporção* com que a máquina transfere valor ao produto depende do tamanho da máquina, de sua extensão; quanto maior seu tamanho menor é essa proporção.

produção que os capitalistas conseguem acumular riqueza para si e desvalorizar o próprio produtor da riqueza. E isso é efetivado com o objetivo de se obter, cada vez em maior dimensão, a fonte de riqueza como elemento fundante da produção do capital pelo capital. Ora, a alienação, separação entre essência e aparência, se processa no próprio processo de trabalho. O capitalista não necessita somente do trabalho exteriorizado pelo trabalhador, ele necessita, também, ampliar a parte que lhe aumenta a riqueza, e esta pode ser ampliada pela redução da parte da riqueza que o trabalhador necessita para se reproduzir como força de trabalho. Assim, a dinâmica do modo de produção capitalista, como sua lei imanente, é a de aumentar a produtividade do trabalho social para desvalorizar a força de trabalho e ampliar a parte que fica gratuitamente com o capitalista. A maquinaria é a exteriorização do próprio trabalho social que permite a desvalorização do homem como mercadoria. (Aued, 2005a, p.9-10)

É importante considerar, com a crescente produtividade do trabalho posta pela grande indústria, que em fins do século XIX o capital tivesse encontrado um limite na massa não-crescente de matéria-prima e maquinaria, de modo que o processo de desenvolvimento industrial passasse a consistir na produção de matérias-primas para a indústria (sabemos que a matéria-prima pode servir como material de trabalho e para forjar o instrumento de trabalho). A maior intensidade (da transformação) e importância da simples matéria-prima como material de trabalho explica precisamente, em se tratando do início do século XX (a partir desses ramos), a introdução do trabalho em grande escala e a utilização da maquinaria, a despeito do processo histórico em curso de “expulsão” dos homens da produção: antes de qualquer outro ramo, a produção de metais constituiu a principal matéria-prima para os instrumentos de trabalho.¹⁰⁹ Isso pode explicar o fato de a maior produtividade com o sistema de laboratório ter se realizado à custa de maior dispêndio de trabalho presente na grande indústria. À medida que há submetimento das forças naturais ao intelecto social (condição pressuposta da força produtiva do meio de trabalho e que se desenvolve até se converter em processo automático), se desenvolve o processo de produção da grande indústria nesses ramos relacionados à produção de matéria-prima. O trabalho do indivíduo em sua existência imediata está posto como trabalho individual superado, isto é, como trabalho social (Marx, 1982). “De tal manera periclita la otra base de este modo de producción” (Op.cit., p.597).

¹⁰⁹ Escreve Marx: “puesto que con la creciente productividad del trabajo el capital encontraría un límite en la masa no creciente de materia prima y de maquinaria, el proceso de desarrollo industrial consiste en que, cuanto más a producción es producción de materias primas para la industria, tanto de materia prima para el material de trabajo, como para el instrumento, es decir, cuanto más se aproxima el material de trabajo a la mera materia prima, tanto más es precisamente en estas ramas donde comienza la introducción del trabajo en gran escala y la utilización de maquinaria. Así en la hilatura antes que en la tejeduría, y en la tejeduría antes que en el estampado, etc., y antes que en ninguna, en la producción de metales, que constituyen la principal materia prima para los instrumentos de trabajo” (Marx, 1978, p.164-165).

Assim como o aperfeiçoamento do *instrumento de trabalho da grande indústria* não pôde mais avançar sem o *laboratório* agregado à grande indústria, do mesmo modo a *superação* dessa relação não poderia se fazer sem a constituição do *sistema de laboratório*, sem a decomposição da *matéria*, imprescindível para a produção das máquinas e das matérias-primas. No *sistema de laboratório*, o *general intellect*, “subjetividade” que tem como condição posta a *objetivação da subjetividade do trabalho manufatureiro* - isto é, as *máquinas* -, se emancipa dos limites que a produção da grande indústria impunha, se vê livre para desenvolver-se para além da busca de aperfeiçoar o instrumento de trabalho, ao mesmo tempo em que os reciam. Entretanto, o que é o movimento das forças produtivas senão o próprio capital se desenvolvendo para ele mesmo e - lembrando que sua forma adequada pode ser considerada a grande indústria - para além dele mesmo? No que diz respeito aos fenômenos relacionados à esfera atômica/molecular, conforme a empiria foi tomando corpo teoricamente e as formulações teóricas foram sendo afirmadas empiricamente, mais e mais esses conhecimentos se colocavam como potencialidade *superior* em relação aos conhecimentos dos fenômenos da esfera macrofísica. Note-se que, no *sistema de laboratório*, a *materialidade que é objeto*, ponto de partida, são os elementos mais simples constitutivos à *matéria* (o *próprio conhecimento* sobre essas substâncias completamente desvinculado da empiria imposta pela grande indústria); no laboratório também se pesquisa sobre determinado conhecimento (especialmente o clássico) e, inclusive, sobre os elementos mais simples, porém ainda os homens estão vinculados aos instrumentos da grande indústria - as máquinas - o que explica a não-resolução empírica e histórica sobre esses fenômenos, conforme vimos na parte I.

A superioridade dos conhecimentos relacionados à esfera atômica/molecular somente pode ser entendida a partir de uma nova base do modo capitalista de produção: essa base configura o *sistema de laboratório* (no que estamos ainda investigando sua estrutura para então sinalizar as possibilidades emancipatórias).¹¹⁰ No *sistema de laboratório*, a atividade se manifesta como pertencente não somente aos aparelhos, mas aos “homens cientistas” e de um

¹¹⁰ Desse modo, estamos vendo nas partes I e II a estrutura (o corpo), do *sistema de laboratório*, como que o capital constante, que agora decompõe o objeto atômicamente/molecularmente, desenvolve (o *general intellect*) e diminui o material humano explorável pelo capital ao se apropriar do trabalho dos (“melhores”, para a necessidade do capital) pesquisadores, como confisca a vida do trabalhador e como seu progresso (isto é, a *criação da riqueza*), que permite gigantesco crescimento da produção global sem depender da necessidade de redução do tempo (ao contrário, a relação *tempo* é explodida na medida em que a produção no *sistema de laboratório* depende do desenvolvimento geral dos meios de produção e do *general intellect* decorrentes da divisão social do trabalho, intercâmbio e cooperação entre os homens), tenta ser convertido em mais-trabalho.

modo geral à sociedade na medida em que esses são muito mais do que “acessórios conscientes”. A famosa equação $E = m.c^2$, formulada no início do século XX, nos diz que energia e massa são intercambiáveis - conhecimento até então “oculto” para os homens, porque tem como fator de conversão a *velocidade da luz*, que é muito mais alta do que as velocidades comuns a que estamos acostumados.¹¹¹ Esse intercâmbio evidencia que qualquer forma de massa pode ser manipulada para se expandir para fora e “[...] que isso acontecerá com um poder muito maior que aquele obtido por uma simples queima química” - o c^2 nos diz sobre o quanto a massa é amplificada se for impelida a se transformar em energia (Bodanis, 2004, p.80). A questão de *como fazer* com que a matéria se transformasse, de modo que a energia da qual era parte componente pudesse ser extraída, foi solucionada a partir da investigação de metais densos como o rádio, o urânio e outras substâncias radioativas capazes de verter energia semana após semana, mês após mês, durante milhões de anos sem consumir qualquer que fosse a fonte “oculta” de suprimento contida.

Vários laboratórios começaram a estudar como isso poderia estar acontecendo. Mas, para ver que mecanismos estavam criando essa torrente de energia, não bastaria continuar examinando a superfície das coisas, simplesmente medindo o peso, a cor ou as propriedades químicas superficiais do rádio ou urânio misteriosamente quentes.

Em vez disso, os pesquisadores teriam de penetrar no próprio coração dessas substâncias. Isso acabaria, no final, mostrando como a energia que $E = m.c^2$ tinha prometido poderia ser acessada. Mas o que eles encontrariam, quando tentassem perscrutar as menores estruturas mais internas dentro da matéria comum? (Bodanis, 2004, p.102)

A capacidade de *produzir ilimitadamente*, que na grande indústria deixava de se efetivar por meio de uma “massa” de trabalhadores que vendem sua força de trabalho no *processo de produção imediato* (porém não no processo relacionado à produção da matéria-prima), se transmuta agora na capacidade da produção *da própria sociedade* objetivada (materializada) no *sistema de laboratório*, na produção automatizada, na ciência e na

¹¹¹ “Durante séculos tinha parecido que *energia e massa* eram coisas inteiramente separadas. Elas evoluíram sem contato. Pensava-se em energia em termos de cavalos-vapor ou quilowatts-hora; a massa era medida em libras, quilos ou toneladas. Ninguém pensava em conectar as unidades. Ninguém vislumbrou o que Einstein vislumbrou, que poderia haver uma transferência ‘natural’ entre energia e massa [...] e que ‘ c ’ é o fator de conversão que liga as duas” (Bodanis, 2004, p.64). *Ninguém pensava em conectá-las*, pois não era questão dos homens saber o que as conectava - a questão da *velocidade da luz* não estava posta materialmente aos homens, mesmo porque seu efeito é fraco à velocidade de uma caminhada, de locomotivas ou jatos, apesar de ainda estar lá: “[...] a ligação é onipresente em nosso mundo comum: toda a energia é mantida inquietamente pronta, mesmo dentro das substâncias mais comuns” (Bodanis, 2004, p.64). O mesmo não se pode dizer da relação, já posta nos “tempos da revolução industrial inglesa”, de mv^2 (uma das centrais para a mecânica clássica) para produzir um indicador de energia - ela pode explicar a relação existente entre o tamanho das máquinas e a velocidade com que operam (ver nota 108).

tecnologia e nas instituições sociais de sua produção.¹¹² A unidade da produção no *sistema de laboratório* é o caráter coletivo e social (característica já imposta pela própria natureza do caráter social da produção automatizada - observada na grande indústria), que “destrói” a clássica relação de proprietário privado capitalista, pois aqui o “trabalho vivo” é mais do que um elemento do processo, é a unidade dominante que, em relação ao caráter isolado das operações dos aparelhos, aparece como organismo gigantesco.

A “consciência” da superioridade e importância do *sistema de laboratório*, pois *modo pelo qual os homens produzem a existência*, se manifesta quando do episódio que marcou o fim da Segunda Guerra Mundial. Com a bomba atômica, os homens, em termos históricos, *des-cobrem* e explicitam empiricamente que *destroem homens*, quer dizer, empiricamente *produzem*, se apropriando da natureza sensível (através do *general intellect*) e se exteriorizando nela, a *compreensão de* que *destroem homens em seus conjuntos*, em seu coletivo; inversamente *compreendem empiricamente* que *produzem* a destruição dos homens. Na constituição do *sistema de laboratório*, a alienação, ao superar e autonomizar os elementos do trabalho social em relação às condições naturais do homem (com o produto do seu trabalho e criação empírica do ser social) *através da objetivação da condição de superfluidade* (Aued, 2005a) - na grande indústria “o nexos que se interpunha entre o homem e a natureza externa adquire vida e se autonomiza em relação ao próprio homem e à natureza sensível” (*Op.cit.*, p.20) -, *reproduz não somente o que a grande indústria explicitou* (a saber, a separação do homem como força produtiva, impondo a ele mesmo *sua condição de supérfluo* - enquanto ser individual - à produção material de sua existência e, ao mesmo tempo, a emancipação de sua condição de trabalhador) (pois seu pressuposto é a objetivação da subjetividade do trabalhador manufatureiro - o sistema de máquinas), *mas passa a produzir a compreensão nos homens de que a relação social salário, lucro e renda*, isto é,

¹¹² O ex-reitor da Unicamp e atual diretor científico da Fapesp, Carlos H. de Brito Cruz, expressa a configuração da nova empiria na produção ao elencar a criação de condições estruturais propícias às inovações tecnológicas para que se consiga com o envolvimento das empresas “[...] desenvolver uma capacidade sistemática para transformar conhecimento em riqueza. É imprescindível o apoio estatal às atividades de P&D de modo que a política de C&T e na política para o desenvolvimento industrial tenha como centralidade [...] o papel central da empresa como pólo realizador de P&D. Só assim será possível tornar a transformação de conhecimento em riqueza uma atividade corriqueira no país” (Cruz, 2005, p.49). Segundo os dados de Cruz (2005), nos países da OCDE, o Estado costuma estimular as atividades de P&D contribuindo para reduzir o “alto risco” inerente a essa atividade, de modo que, “na média dos países da OCDE hoje, 10% do dispêndio empresarial em P&D é financiado com recursos governamentais, através de vários métodos de subsídio, incluindo renúncia fiscal, política de encomendas tecnológicas, apoio à infraestrutura de pesquisa e compras tecnológicas. O subsídio governamental é virtuoso, pois em média cada dólar investido pelo governo em P&D governamental chama outros US\$ 9 da empresa. O percentual de financiamento estatal à P&D empresarial já foi maior do que estes 10% presentes - em 1981 nos EUA chegou a 32%, na Inglaterra 30% e na França 25%” (Cruz, 2005, p.50).

essa sociabilidade por meio da qual se fazem *ideação empiricizada*, os destrói conjuntamente (mesmo que coletivamente, associativamente atuando), *além de reproduzir também* (e por isso desenvolver) *que são supérfluos individualmente* (relação essa que tem como pressuposto a objetivação da subjetividade do trabalhador artesanal - o trabalhador coletivo). Ao mesmo tempo, a alienação amplia a sociabilidade, pois os homens passam a produzir *que a natureza (física)* (e eles mesmos como *conjuntos* - como *coletividades* -, por meio da relação social fundada no salário, lucro e renda) *é compreendida através de conjuntos de sistemas de partículas quânticas* (átomos, moléculas, elétrons, etc.) mediante a união de homens que agora se materializa em “trabalho vivo” de novo tipo.

A partir de então, a teoria quântica e da relatividade “passam a atrair os olhos do mundo”. O amadurecimento do *sistema de laboratório* se dá aproximadamente, em meados do século XX, *quando todos os elementos constitutivos estão explicitados, porém ainda não desenvolvidos*. Logo, a história das décadas seguintes é a do *desenvolvimento desses elementos*. Esses elementos em sua constituição e seu desenvolvimento, interligados do ponto de vista dos conhecimentos químicos e físicos que envolvem e que têm a aparência das abordagens nanotecnológicas já mencionadas nesse trabalho¹¹³, são:

- a) a transformação (*aufhebung*) de um processo que se adapta à necessidade de decomposição e composição da matéria a partir dos seus elementos simples constitutivos (do objeto sobre o qual se trabalha) e
- b) a objetivação do *ser social* como *intelecto geral* não somente exteriorizado ao homem nos aparelhos (tal como ao homem nas máquinas da grande indústria), mas agora nos próprios *homens pensantes teleologicamente postos* pelo processo produtivo cujo critério é o trabalho passado.

Tendo se constituído, essa alienação explicitada historicamente passa a produzir a compreensão nos homens de que a relação social salário, lucro e renda (a sociabilidade por meio da qual se fazem *ideação empiricizada*) *os destrói individualmente, além de reproduzir* (e por isso desenvolver) *de que os destrói mesmo que conjuntamente* - coletivamente, associadamente - *atuando*. Ao mesmo tempo, a alienação passa a ampliar a sociabilidade, pois os homens *produzem que a natureza física é compreendida através de sistemas individuais de*

¹¹³ Cf. p.91-92, sobre as três abordagens nanotecnológicas.

partículas quânticas - o átomo, a molécula, o elétron, etc. - e que eles mesmos em sua individualidade, como relação social salário, lucro e renda, estão sendo destruídos.

Vejamos o exemplo, que é patente, do amadurecimento ou constituição (e não “desenvolvimento”) da construção de dispositivos por desbaste de materiais macroscópicos. O transistor (inventado em 1948), na medida em que é o desenvolvimento promovido de técnicas de miniaturização e dos semicondutores (material-chave da indústria eletrônica), é apontado como o componente eletrônico que acelera a confecção e o projeto de componentes e *equipamentos eletrônicos* nas décadas seguintes. Começou a se popularizar na década de 1950 sendo o principal responsável pela revolução da eletrônica na década de 1960 cuja função principal é amplificação e chaveamento de sinais elétricos.

*A eletrônica é mencionada como um ramo da física, mas sem a descoberta do Silício (Si) e do Germânio (Ge) por químicos, respectivamente por Berzelius (1823) e Winkler (1886), não poderia ter sido inventada a dopagem.¹¹⁴ Do mesmo modo, essas substâncias não seriam essenciais à indústria eletrônica não fossem, também, certas descobertas, no século XIX, relacionadas à química-física (em 1874, por Braun, do efeito semicondutor em alguns sulfetos metálicos - no sulfeto de chumbo e no sulfeto de ferro.¹¹⁵ Em 1878 e 1879, D. E. Hughes iniciou pesquisas no efeito semicondutor, a princípio como curiosidade, pois foi percebido ao acaso pelo cientista. Embora Hughes não conhecesse o trabalho de J. Clerk Maxwell, descobriu uma maneira de emitir ondas eletromagnéticas a partir de semicondutores. Em função de suas experiências acabou por inventar o *detector eletromagnético por efeito semicondutivo* - o diodo - que permite o fluxo de corrente elétrica apenas em um sentido). Entretanto, o fato de essas condições estarem postas no início do século XX não representou imediatamente a necessidade dos transistores (sua invenção demorou até 1948) e, muito menos, que a escala de integração se pusesse miniaturizar os componentes eletrônicos (de tal forma que os circuitos integrados¹¹⁶ passassem a ter o*

¹¹⁴ Na natureza, o silício é um material isolante elétrico devido à conformação das ligações eletrônicas de seus átomos que gera uma rede eletrônica altamente estável. Sobre o processo de transformação do silício purificado (*dopagem*), ver nota 72 neste trabalho.

¹¹⁵ Os semicondutores, primordiais na indústria eletrônica, são sólidos cristalinos de condutividade elétrica intermediária entre condutores e isolantes tratados quimicamente para transmitir e controlar uma corrente elétrica. São empregados na fabricação de componentes eletrônicos, tais como díodos, transístores, dispositivos fotossensíveis e outros de diversos graus de complexidade tecnológica, microprocessadores e nanocircuitos usados em nanotecnologia (ver “semicondutores” no *site* Wikipédia).

¹¹⁶ Um **circuito integrado** é um dispositivo microeletrônico que consiste em muitos transístores e outros componentes interligados capazes de desempenhar muitas funções. Suas dimensões são extremamente reduzidas, e os componentes são formados em pastilhas de material semicondutor.

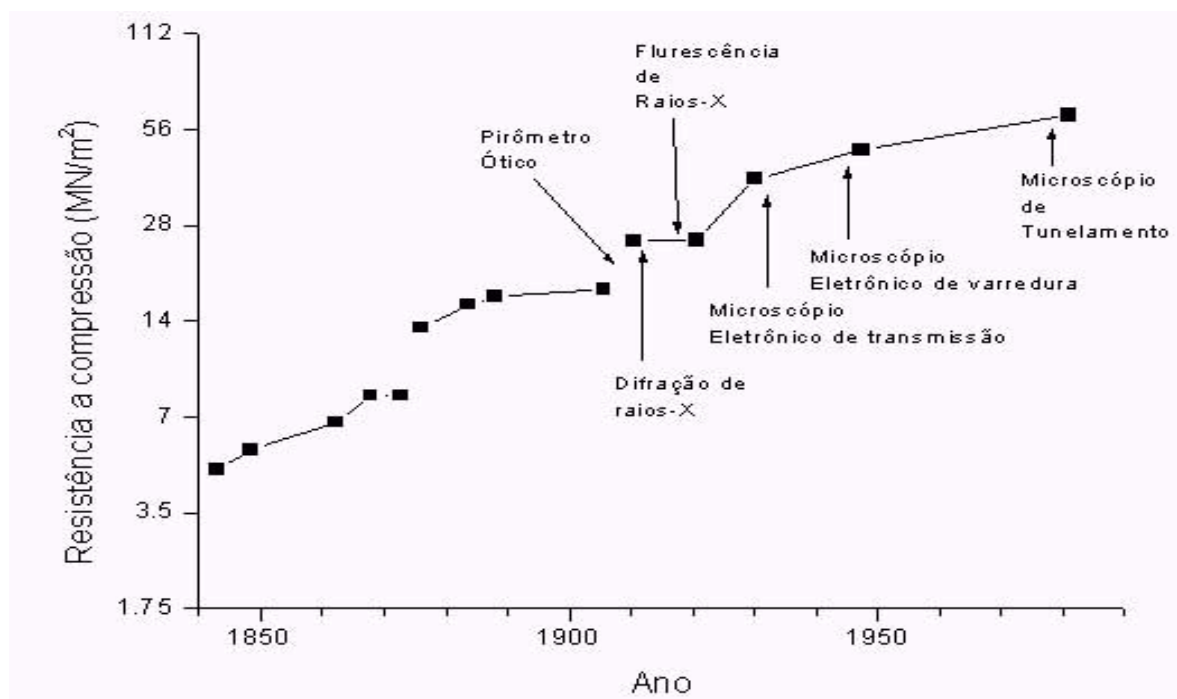
equivalente a milhares de componentes em sua constituição interna). Anos mais tarde é evidente que a necessidade da integração de vários componentes (formados em pastilhas de material semicondutor) em dimensões reduzidas, capazes de realizar muitas funções, se desenvolveu em função do baixo custo e alto desempenho (além do tamanho reduzido dos circuitos aliado à alta confiabilidade e estabilidade de funcionamento): uma vez que os componentes passaram a *ser formados ao invés de montados*, a resistência mecânica desses permitiu montagens cada vez mais robustas a choques e aos impactos mecânicos, permitindo a) a concepção de portabilidade dos dispositivos eletrônicos, b) o próprio levantamento da composição química de metais enquanto eles ainda estão sendo fundidos, c) a determinação da temperatura dos processos para obter um controle eficiente do produto final e d) a caracterização da estrutura cristalina dos materiais prevendo, por exemplo, se será dúctil ou frágil.

Entretanto, todo esse desenvolvimento veio graças aos instrumentos que a mecânica quântica trouxe à ciência dos materiais, graças aos aparelhos do sistema de laboratório. Foi preciso, anteriormente, a confirmação do modelo atômico de Bohr (com os dados espectroscópicos disponíveis na época) e o aprimoramento do microscópio eletrônico de transmissão (em 1921, por Knoll e Ruska) para o microscópio eletrônico por varredura (em 1947, por Oatley), bem como a repercussão com relação à caracterização de materiais (cujas estruturas eram até então inacessíveis pelo microscópio ótico) e as duas guerras mundiais, para que se resolvesse a questão das falhas dos materiais.¹¹⁷

O gráfico a seguir é uma exemplificação que correlaciona o aparecimento de instrumentos que identificam *a estrutura da matéria e os saltos nas propriedades mecânicas dos materiais*. Em 150 anos, se observa que o cimento *portland* comum aumentou a resistência à compressão em 20 vezes e, sem coincidências, o aparecimento de instrumentos que identificam a estrutura da matéria também resultou em saltos nas propriedades mecânicas. Do mesmo modo, o salto de qualidade da biologia, química e da física, na segunda metade do século XX, é o próprio desenvolvimento/aperfeiçoamento dos conhecimentos relacionados à

¹¹⁷ “O primeiro tipo de microscópio causou um grande entusiasmo para os cientistas de materiais da época, pois pôde-se criar uma figura de difração de uma fase observada no material e, conseqüentemente, determinar a estrutura cristalina de cada fase constituinte do material. O problema é que, como o feixe atravessa a amostra, as imagens geradas são somente em duas dimensões, referindo-se exclusivamente ao interior do material e não sendo possível observar a superfície das amostras. Já o último microscópio se caracterizou por colocar em foco imagens de uma superfície muito irregular. A perspectiva que essa propriedade abriu para a interpretação de fraturas foi imensa. A partir desse momento, poderíamos observar o aspecto de peças fraturadas e assim determinar tanto o motivo da quebra do material como o comportamento da trinca durante a propagação” (Barros, 2001, p.3-4).

esfera quântica cujos elementos constitutivos estavam em processo de explicitação nas décadas anteriores que abrangem grosso modo o final do século XIX até meados do século XX.



Evolução da resistência à compressão do cimento *portland* comum (amostra com 28 dias de hidratação) ao longo dos anos. Reparar que a escala de propriedades mecânicas não é linear. (Fonte: Barros, 2001, p.8)

5.3 A RELAÇÃO ENTRE *UTILIZAÇÃO* E *DESGASTE* E A TRANSFERÊNCIA DE VALOR AO PRODUTO

Qual é a relação entre os aparelhos do *sistema de laboratório* e a formação do valor? Tal como as máquinas na grande indústria (Marx, 1996), os aparelhos do *sistema de laboratório* também entram por inteiro no processo de trabalho e apenas por partes no processo de formação do valor, nunca acrescentando mais valor do que o que perdem com seu desgaste médio. Entretanto, a diferença, já existente na grande indústria, entre o *valor* da máquina e a parte do *valor* que ela transfere periodicamente ao produto, se apresenta maior ainda no que concerne ao aparelho no *sistema de laboratório*. Se já se observava, na grande indústria, a “[...] grande diferença entre o papel que a máquina desempenha na formação do *valor* do produto e o que desempenha na formação do produto [total]” (Marx, 1996, p.441),

no sistema de laboratório, essa diferença se apresenta como maior ainda, posto a maior duração das máquinas repetindo o mesmo processo. *Essa maior duração se deve a que todo progresso realizado em um laboratório com relação aos aparelhos (mais importantes utilizados) está ligado ao que se passa em outros domínios, em outras áreas científicas.*

Para explicar a maior durabilidade dos aparelhos, recorremos a Latour: “produz-se necessariamente uma defasagem temporal entre o momento em que uma teoria é discutida, em um domínio, e o momento em que aparece uma técnica correspondente, em outro” (Latour, 1997, p.64). Seria interessante um exame atualizado das datas de concepção dos diferentes inscrites de um laboratório de química, física ou biologia para ratificar essa afirmação, mas os dados que dispomos nos fornecem uma *indicação* da defasagem para hoje.

Nome do instrumento	Data de concepção	Data de introdução	Área de origem	Observações
Espectrômetro de massa	1910-1924	1959 para os pep. 1959 para os fat.de liberação (FL)	Física (isótopos)	Um doutor para fazê-lo funcionar; ocupa uma peça
Espectrômetro de ressonância magnética nuclear	1937-1954	1957 para os pep. 1964 para os FL	Física (<i>spin</i>)	Usado para controlar a pureza
Analizador de aminoácidos	1950-1954	Na química dos pep.	Química das proteínas; analítica	Rotina; máquina; automatizada
Sintetizador de peptídeos	1966	1975 para os FL	Bioquímica sintética	Rotina; máquina; automatizada nova
Colônias de gel Sphadex	1956-1959	1960-1962 para os FL	1º, 2º, 3º programas da pesquisa. Parte essencial da purificação e dos testes	
Radioimunoteste	1956-1960	1959 para os pep.	Física nuclear; imunologia; endocrinologia	Instrumento mais universal e mais intensivamente usado
Cromatógrafo líquido de alta pressão	1958-1967	1973 para os pep. 1975 para os FL	Química analítica	Nova tarefa transformada em rotina
Cromatograma de distribuição por contracorrente	1943-1947	1958 para os FL		Caixa preta

Fonte e elaboração: Latour (1997, p.65)

Para Latour (1997), é supérfluo opor os aspectos conceituais aos aspectos materiais da atividade de um laboratório. Os inscrites (máquinas que transformam a matéria em escrita), as habilidades e as máquinas, *muitas vezes*, vêm de um outro domínio e materializam os resultados finais de debates ou controvérsias ocorridas em outro espaço e, nesse sentido,

entram no laboratório *por meio indireto* - é nesse sentido que Latour (1997) se refere aos aparelhos como “teoria reificada”.

É evidente que, no processo de pesquisa, alguns aparelhos têm um papel mais importante do que outros, mas o vigor de um laboratório não está tanto na posse deste ou daquele aparelho, *está na presença de uma configuração particular de aparelhos especificamente concebidos para responder a uma necessidade bem definida e no fato de que ele é o único lugar em que se encontram certos inscritores (Ibid.)*.

A acumulação de teorias e de práticas que se referem aos aparelhos se baseia em certas qualidades de fabricação. *A maioria dos aparelhos que equipam o laboratório é fundamentada em princípios desenvolvidos por outros laboratórios científicos, mas a indústria também desempenha um papel importante na concepção, desenvolvimento e na difusão dos protótipos*: “na realidade, de início só há um ou dois protótipos de cada novo aparelho” (Latour, 1997, p.66). A transformação do protótipo original em máquina disponível no mercado, autônoma, confiável e compacta, vendida sob o nome de aparelho *X* dá uma indicação da dívida que os laboratórios têm com relação à técnica. “Se os inscritores são a reificação da teoria e das práticas, as máquinas são a forma-mercadoria dessas reificações” (Latour, 1997, p.67).

Sabemos que todo o instrumental de trabalho entra por inteiro no processo de trabalho e sempre por partes, na proporção de seu desgaste médio diário, no processo de formação de valor (Marx, 1996). Essa diferença entre *utilização* e *desgaste* é muito maior nos aparelhos do *sistema de laboratório*, pois são tão resistentes quanto quaisquer maquinarias da grande indústria e têm durabilidade maior. Além disso, *a tendência do aperfeiçoamento dos aparelhos* (ligada ao que se passa em outros domínios) é regulada por leis científicas, o que possibilita poupar mais suas partes componentes e as matérias que consomem, e é distintamente *reafirmada* em função do próprio ponto de partida do *sistema de laboratório*, o *objeto com o qual se trabalha*: a decomposição dos elementos mais simples constituintes à estrutura da matéria cuja combinação compõe/cria diferentes estruturas mais resistentes, mais duráveis, etc.

Justamente por isso há uma distinção entre a *natureza do trabalho passado* consubstanciado no sistema de máquinas e no *sistema de laboratório*, o que configura diferentes modos de aumentar a produtividade. Na grande indústria,

é da natureza do trabalho passado consubstanciado em sistema de máquinas aumentar a velocidade uniforme e constante dos movimentos das ferramentas acopladas à máquina.

Evidentemente, esse princípio mecânico impõe a necessidade de cada vez mais se produzir ferramentas de materiais mais resistentes para suportar os impactos sobre a matéria-prima trabalhada e a harmonia e precisão nos resultados desejados.

Assim, quanto mais veloz e mais perfeita for a máquina-ferramenta maior é a produtividade do trabalho social, e quanto mais esta última se eleva menor é o tempo social de se produzir um produto. Porém, quanto mais esse princípio fundado no sistema de máquina se desenvolve menor é o número de homens necessários à produção do produto. Por isso “a produtividade da máquina mede-se [...] pela proporção em que ela substitui a força de trabalho do homem”. (Aued, 2005a, p.22)

A produtividade na grande indústria se patenteia no aumento de velocidade, potência, precisão e do tamanho da máquina (graças ao próprio desenvolvimento do laboratório que, como vimos na parte anterior, tem sua expressão mais avançada no *sistema de laboratório*), sempre de modo a objetivar o processo para eficientizá-lo, reduzir o tempo de produção e dominar a natureza. Foi a *constituição* do *sistema de laboratório* que permitiu que se aumentasse a velocidade, potência e a precisão das máquinas da grande indústria e, ao mesmo tempo, sua resistência e durabilidade. Permitiu também que o trabalho imediato ali empregado cessasse de ser a base da produção, porque o transformou em atividade mais vigilante e reguladora, passando a ser muito mais a combinação da atividade social (nesse sentido, o trabalhador coletivo e o trabalho do indivíduo em sua existência imediata são superados). Entretanto, maior resistência e durabilidade de uma máquina significam, para o capitalista, *tempo maior* para a transferência do *valor* total da máquina ao produto (reconhecida pelo capitalista na taxa de depreciação), quando sabemos que a tendência do tempo de rotação para conservação e expansão do capital é zero. Considerando isso e tendo o aumento da velocidade e resistência das máquinas atingido seu limite físico e histórico, o aumento da produtividade só pôde se dar pelo aumento da dimensão (tamanho) do maquinário empregado e pela redução de seu tempo de depreciação, mas fundamentalmente pela supressão das “mãos” humanas no processo produtivo.

No *sistema de laboratório*, já está incorporada ao processo a *máxima velocidade uniforme e constante*, bem como a *máxima resistência dos componentes mecânicos*, não sendo, portanto, da natureza do trabalho passado ali consubstanciado desenvolver esses dois princípios (embora o capital produza isso para as máquinas da grande indústria ao se apropriar dos resultados do *sistema de laboratório*). A produtividade não se patenteia tanto pela velocidade e resistência dos aparelhos, mas por sua precisão de “trabalhar” sobre o objeto em escala atômica/molecular em termos individuais. Na medida em que cada aparelho é único

(ou no máximo uma duplicata) e que cada *sistema de laboratório* é específico, ambos são produzidos pelos próprios trabalhadores de acordo com certa necessidade específica e a partir do desenvolvimento geral posto pelas diferentes áreas científicas, o que explica a não-existência de um “mercado de aparelhos” (diferentemente do processo que ocorre na grande indústria). Por isso, a transformação que se opera no *sistema de laboratório depende da força dos agentes que são postos em movimento durante o tempo de trabalho*, e não do tempo de trabalho em si: à necessidade posta se colocam aparelhos precisos de decomposição atômica/molecular, em sua singularidade, e uma equipe especializada de trabalhadores, providos do *general intellect*, capacitados para “pensar” (criar) sobre o resultado parcial que se lhes apresentam esses aparelhos. O produto ou resultado do *sistema de laboratório* não é o produto do trabalho imediato e social de uma atividade mais vigilante e reguladora, mas *a combinação da atividade social dos homens concernente a uma produção que compreende as singularidades explicitando-as como formas distintas e autônomas da totalidade e como o todo do qual são expressão e fazem parte*; é essa atividade social que passa se apresenta como a produtora. Portanto o produto do *sistema de laboratório* se apresenta como a *riqueza real da sociedade*, “e a possibilidade de expansão de seu processo de produção não depende, portanto, da duração do mais-trabalho, mas de sua produtividade e das condições mais ou menos ricas de produção em que ela transcorre” (Marx, 1983, p.273). Hoje, ter um aparelho de última geração não é garantia de que se alcançará o objetivo final sem se considerar os “melhores homens” especialistas no assunto (veremos logo adiante outras condições sociais); embora se parta dos aparelhos, esses nada são capazes de desvelar sem os homens. *Por isso tudo a utilização dos aparelhos é bem maior e seu desgaste bem menor em relação ao produto final, comparativamente às máquinas na grande indústria.*

A alienação amplia a sociabilidade dos homens se exprimindo como ideação empírica que manipula/decompõe os elementos mais simples da existência (o átomo/a molécula) da natureza física, porém agora o faz no sistema atômico individualmente, explicitando-o como forma distinta e autônoma e, ao mesmo tempo, *como todo do qual é expressão e faz parte*; por isso, o *sistema de laboratório*, no atual momento histórico, além de reproduzir a compreensão histórica dos homens de que como salário, lucro e renda, isto é, de que, nessa sociabilidade, eles mesmos a) individualmente são supérfluos, b) mesmo conjuntamente são destruídos e c) produz agora a compreensão de que individualmente os homens são muito mais do que

supérfluos, *são destruídos* - tanto os que se reproduzem por salário, lucro, renda como os que não se reproduzem deste modo.

Embora possamos pensar que a maior diferença entre utilização e desgaste nos aparelhos do *sistema de laboratório* possa explicar o espraçamento do capital dentro da ciência, convertendo-a num auxiliar de sua valorização¹¹⁸, “porque o capital tentaria reduzir o alto tempo de depreciação dos aparelhos para que mais rapidamente se transferisse o valor total ao produto e otimizar o processo geral de fazer ciência”, o capital não tende, no *sistema de laboratório*, a reduzir o tempo de depreciação dos aparelhos, porque não é por essa via que se faz mais eficiente. Se a produtividade no *sistema de laboratório* não é mais estritamente dada pela velocidade que se incorpora no trabalho passado consubstanciado em aparelhos, terá importância para o capital o longo tempo de duração do aparelho (ou, que o tempo de depreciação seja longo)? Pensamos que não, pois o capital se valoriza desse modo mesmo: ele não cria ali mais-valia alguma, mas se apropria da mais-valia socialmente produzida. Contraditoriamente, porém nesse sentido, se explica como é “irracional” para o capitalista investir isoladamente e por conta em aparelhos de laboratório para empreender pesquisa, pois

¹¹⁸ Segundo Braverman (1987, p.137-138), “as últimas duas décadas do século XIX constituem um divisor de águas assinalando tão grande mudança no papel da ciência na produção que o contraste [...] dificilmente pode ser exagerado”. O autor assinala dois momentos distintos da ciência de modo que “a história de sua conversão da esfera dos amadores, ‘filósofos’, latoeiros e pesquisadores de conhecimento para o seu estado atual altamente organizado e prodigamente financiado é amplamente a história de sua incorporação às firmas capitalistas e organizações subsidiárias” (*Ibid.*, p.138). Essa idéia vai ao encontro de nossa hipótese de que nesse segundo momento em que “[...] o capitalista organiza sistematicamente e ornamenta a ciência, custeando a educação científica, a pesquisa, os laboratórios, etc.” (*Op.cit.*), o laboratório (ou a ciência) está atrelado às necessidades da grande indústria de aperfeiçoamento dos instrumentos. “Assim, em contraste com a prática moderna, a ciência não tomou sistematicamente a dianteira da indústria, mas freqüentemente ficou para trás das artes industriais e surgiu delas. Em vez de formular significativamente novos enfoques das condições naturais de modo a tornar possíveis novas técnicas, a ciência, em seus inícios sob o capitalismo, no mais das vezes formulou suas generalizações lado a lado com o desenvolvimento tecnológico ou em consequência dele” (*Op.cit.*, seguido de página). *Somente depois que a decomposição do sistema de máquinas da grande indústria atinge seu limite, o que engendra o sistema de laboratório, a ciência deixa de ser apropriada como auxiliar pelo capital para ser o próprio capital.* “De uma ‘economia externa’ o conhecimento científico transformou-se num artigo de ‘balanço geral’. Como todas as mercadorias, seu fornecimento é impulsionado pela demanda, resultando que o desenvolvimento de materiais, fontes de energia e processos tornou-se menos fortuito e mais atento às necessidades imediatas do capital” (*Op.cit.*, p.146). A “profissionalização” científica junto à indústria decorreu não porque a ciência - materializada no laboratório - se atrelou à grande indústria, mas quando já materializada num *sistema de laboratório* se vê emancipada da limitação que a grande indústria impunha. Isso foi o que permitiu o avanço nos quatro campos: eletricidade, aço, petróleo e motor a explosão. “A nova revolução técnico-científica tinha um caráter consciente e proposital [...]” (*Ibid.*) (sobre isso já vimos na parte anterior). Há ainda outra observação, a respeito da idéia de um “[...] contraste entre ciência como uma propriedade social generalizada ocasional na produção e ciência como propriedade capitalista [...]” (*Op.cit.*, p.138): a ciência sem ou com o manto do capital é uma forma social teleologicamente organizada pelos homens para produzir a vida num determinado momento histórico. Se essa forma dos homens produzirem a vida “passa a assumir” a forma do capital, passa a ser estruturada diretamente por ele ou dominada pelas instituições capitalistas, então o que deve ser explicado é o modo como os homens, ao produzirem a vida num determinado momento histórico, fazem “ciência” que é apropriada pelo capital (se distinguindo de outro “fazer ciência”).

a produção num *sistema de laboratório* não depende da velocidade de tais aparelhos (isso já está historicamente incorporado da grande indústria) tanto quanto do tamanho (que agora será pequeno) e da precisão da máquina-ferramenta-automática de incursão atômica/molecular em sua dimensão individual; ainda assim, alcançar o objetivo final não depende tanto do tamanho (e evidente precisão) quanto da força dos agentes postos em movimento durante a produção. E o que a velocidade de funcionamento dos aparelhos tem a ver com a proporção utilização/desgaste? Bem, em se tratando de uma velocidade (alta) constante, a utilização será bem maior e o desgaste bem menor, além do fato de que a produção de tais instrumentos é pouquíssima e muito específica. Assim, o tempo de utilização não poderia ser menor? Não, pois a produtividade não depende da velocidade-utilização-desgaste do aparelho! Muito ao contrário, o que se deve entender é que os aparelhos operam com alta velocidade, sua utilização é altíssima e seu desgaste baixíssimo.¹¹⁹ Olhando essa especificidade da produção a partir dos aparelhos do *sistema de laboratório*, entendemos que a criação da riqueza efetiva é menos dependente do tempo de trabalho e do *quantum* de trabalho utilizado. Como fica a transferência do valor total de tais aparelhos ao produto? O valor parcial transferido é nulo.

O campo da produção do *sistema de laboratório* e o campo de redução dos custos/desgaste dos aparelhos é incomparavelmente mais vasto do que o da produção e o da redução de custos/desgaste das máquinas da grande indústria. *Os custos diários dos aparelhos, isto é, a parte do valor que acrescentam ao produto com o desgaste médio diário e com o consumo de materiais auxiliares em relação ao que é produzido diariamente para o alcance do objetivo final, são enormemente diluídos sendo inexistentes para a reprodução total do capital* - portanto, no *sistema de laboratório*, se escancara que o capital se assenta muito mais sobre o (ou a apropriação gratuita do) desenvolvimento da divisão social do trabalho do que sobre a mais-valia produzida. Escancara-se que a economia dessa produção se origina, por isso, tanto do caráter social do trabalho quanto a mais-valia se origina do mais-trabalho de cada trabalhador individual, considerado em si, isoladamente.

¹¹⁹ “Por lo demás, no se debe concebir de manera puramente material la *mayor durabilidad* del *capital fixe*. [...] en el caso del instrumento, en el caso del medio de producción, la *durabilidad* es una condición, y no sólo desde el punto de vista técnico, porque los metales, etc., son el material básico de toda maquinaria, sino porque el instrumento está destinado a desempeñar constantemente el mismo papel en repetidos procesos de producción. En cuanto medio de producción, su durabilidad es requerida directamente por su valor de uso. Cuanto más a menudo hubiera de renovársele, tanto más costaría; tanto mayor parte del capital se debería emplear inútilmente en él. Su duración constituye su existencia en cuanto medio de producción. Su duración es aumento de su fuerza productiva” (Marx, 1982, p.598).

Há duas observações relacionadas a isso e que são necessárias ao entendimento sobre o *modo como* (as condições em que) os homens produzem, pois o exame do processo de produção, o *que produzem*, tem servido para medir o desenvolvimento da força humana de trabalho e, além disso, *indicar* as condições sociais em que se realiza o trabalho, possibilitando distinguir a transmutação pela materialidade do trabalho individual em trabalho social e a transubstanciação deste.

A primeira. Ao mesmo tempo e devido a esse aspecto do *valor* transferido ao produto ser ínfimo, no que constitui irracionalidade para o capitalista investir em máquinas na indústria - mas ele é impelido a fazê-lo -, mais ainda é irracional investir sozinho e por conta própria em aparelhos de laboratório/P&D. Por isso a questão de P&D, principalmente a pesquisa básica, tende a parcerias, através de investimentos por parte do governo e das empresas (não que isso impeça a redução do *valor* transferido ao que é produzido diariamente, mas porque está posto que a produção da riqueza, que se faz pela produção do capital, necessita de outros domínios, especialmente na ciência, ampliando a dependência e aprofundando o intercâmbio entre os homens). Porém, é comum se escutar que a atividade de P&D contém uma “incerteza intrínseca ao pesquisar-se sobre o que não se conhece, de modo que um projeto perfeitamente organizado e planejado pode não ser bem sucedido” - donde a necessidade de investimentos estatais (Cruz, 2005). Ora, pensar desse modo significa não somente negar o caráter teleológico da produção - como se houvesse algum “risco”, qualquer que seja a produção, pois feita pela união dos homens, posta em sua totalidade e universalidade, quando, na verdade, há “risco de não-valorização” somente para o capital -, mas também não levar em consideração que a produção especificamente capitalista (a conservação e expansão do valor) se assenta ou se apropria gratuitamente da positividade que decorre da cooperação entre os homens e do desenvolvimento da divisão social do trabalho.

A segunda. Sabemos que dentro do processo de produção do capital o tempo de trabalho empregado na produção de capital fixo é o tempo de trabalho empregado na produção de capital circulante, do mesmo modo que o tempo de mais-trabalho é o tempo de trabalho necessário (Marx, 1982). Na medida em que, no *sistema de laboratório*, o capital se põe na produção do capital fixo, se apropriando do desenvolvimento social das forças produtivas (resultante da maior divisão social, que é decomposição dos elementos componentes do trabalho) -, isto é, da força dos agentes postos em movimento durante o processo de produção -, a) se põe como fim em si mesmo e se mostra eficiente como capital e

b) o *tempo de trabalho* se mostra subalterno frente a essa força produtiva geral, resultante da estruturação social da produção global (que aparece como dom natural do trabalho social - ainda que seja na realidade um produto histórico). “El capital trabaja, así, en favor de su propia disolución como forma dominante de la producción” (Marx, 1982, p.588). Podemos dizer que, no *sistema de laboratório*,

toda essa economia, que se origina da concentração dos meios de produção e de sua utilização em massa, pressupõe, porém, como condição essencial, a concentração e a atuação conjunta dos trabalhadores, portanto combinação social do trabalho. Ela se origina, por isso, tanto do caráter social do trabalho quanto a mais-valia se origina do mais-trabalho de cada trabalhador individual, considerado em si, isoladamente. Mesmo os constantes aperfeiçoamentos, que aqui são possíveis e não necessários, se originam única e exclusivamente das experiências e observações sociais que a produção do trabalhador global combinado em grande escala ocasiona e permite”. (Marx, 1983a, p.62-63)

Sendo assim, no *sistema de laboratório*, o capital como singularidade e totalidade históricas explicita sua natureza de *fazer-se* mediante *apropriação gratuita* de *quantum* do mais-trabalho socialmente produzido e mediante trabalho forçado individualmente.

Conforme Marx (1982), posto que o capital fixo (no sentido da força produtiva produzida como agente da produção) aumenta a massa dos *valores de uso* criados em um tempo determinado, ele não pode crescer sem que aumente a matéria-prima por ele elaborada, já que a aplicação em maior escala do capital fixo pressupõe uma expansão da parte do capital circulante composta de matérias-primas e matérias auxiliares; pressupõe, portanto, um crescimento do capital em geral. Pressupõe também uma diminuição relativa da porção do capital intercambiada por trabalho. No *sistema de laboratório* essa relação se impõe com configuração bem determinada: a) a transformação por esse processo produtivo, ao reproduzir o “*por a seu serviço*” as forças naturais e impor a *condição de destruição/decomposição* ao homem em sua individualidade (pois este ascenso do trabalho imediato a trabalho social aparece como redução do trabalho individual frente à coletividade representada), se apresenta como qualidade de um capital fixo frente ao “trabalho vivo”, no que *a conservação do trabalho num ramo de produção aparece como qualidade do capital circulante em outro*. Isso põe em latência a supressão do *general intellect* (ou a *superação incorporando do general intellect*) apresentado na qualidade de homens associados (porém não-livremente nem da perspectiva de um novo modo de produção nem do modo capitalista) os quais frente ao capital fixo subordinam as forças naturais e, b) por outro lado, *a conservação do trabalho num ramo de produção aparece como qualidade do capital fixo* (e não mais do capital circulante) em

outro - nesse sentido, há pouquíssimo espaço para a desvalorização do homem como salário, lucro e renda, mesmo que associadamente (donde a alienação “destruir homens”, mesmo que conjuntamente, na sociabilidade salário, lucro e renda).

Vemos que o pressuposto para a produção da existência é o homem social (porque o intercâmbio entre os homens) que regula o intercâmbio material com a natureza, que a controla coletivamente, buscando que ela não seja uma força cega que o domina; o homem social vai efetuando esse intercâmbio com a natureza com o menor dispêndio de energias e nas condições mais adequadas e mais devidas com a natureza humana. Esse homem social é nosso ponto de partida para saber onde seu esforço se situa para além do reino da necessidade, para saber em que medida o desenvolvimento das forças humanas começa como um fim, a ser o homem mesmo e para ele mesmo, “o reino genuíno da liberdade”. É necessário ainda *sinalizar* quais são as *condições sociais em que se realiza o trabalho, no sistema de laboratório*.

5.4 APONTAMENTOS SOBRE AS CONDIÇÕES SOCIAIS EM QUE SE REALIZA O TRABALHO A PARTIR DO INTERCÂMBIO - OU SOBRE O *MODO COMO OS HOMENS PRODUZEM*

Sabemos que o intercâmbio dos homens entre si no processo de produção é a base de todas as outras formas de intercâmbio, pois engloba o intercâmbio material e espiritual de indivíduos isolados, de grupos sociais e de países inteiros. O intercâmbio, que tem sua forma condicionada pela produção social, supõe o desenvolvimento das forças produtivas e uma nova divisão do trabalho (em que esta nova fase determina as relações dos indivíduos entre si no que se refere ao material, ao instrumento e ao produto do trabalho) o que determina, por sua vez, o próprio intercâmbio entre os homens no processo de produção. Quais são, então, as relações dos homens entre si no que se refere ao material, ao instrumento e ao produto do trabalho no *sistema de laboratório*?

O intercâmbio do trabalho individual pelo trabalho alheio, dentro do *sistema de laboratório*, se mostra não pelo avanço da relação social como capital (mistificação), mas por sua desmistificação, *pela coexistência simultânea do trabalho dos demais objetivado em meios de produção*, isto é, pela parte *ossificada* do valor do capital. A contrapartida é o

homem como ser social pensante provido do *general intellect* porque teleologicamente posto pelo processo produtivo. Nesse sentido, o fato de que o trabalhador, nessa forma de produção, possa levar a cabo o intercâmbio de substâncias necessárias para seu consumo, se mostra como qualidade dada socialmente da parte *ossificada do capital em geral* que *lhe força o trabalho*, porque como intercâmbio material por meio das forças simultâneas desse trabalho. Assim, o intercâmbio material se explicita como apropriação gratuita de *quantum* do mais-trabalho socialmente produzido que se faz via *general intellect* e como trabalho forçado individualmente (o trabalhador do *sistema de laboratório* bem sente o capital *lhe forçando o trabalho*, tentando impor o ritmo do *tempo de trabalho* ao *tempo de produção*). Não é por acaso que seu trabalho se *lhe apresenta* não somente como degradante das condições de saúde física e psíquica, como evidencia que o que ele produz está muito além do que recebe como equivalente dos meios de subsistência necessários à sua reprodução.

Sabemos que o tempo de circulação total do capital fixo resulta numa rotação peculiar (Marx, 1980). No *sistema de laboratório*, essa relação aparece do seguinte modo: a parte do valor que o capital fixo perde diariamente em sua forma natural (matérias-primas e matérias auxiliares) circula como parte do valor do *produto* (o produto é o próprio conhecimento que está sendo construído pelos homens, a própria natureza sendo decomposta). Entretanto, o valor do produto não depende essencialmente do tempo de trabalho (o qual o capital tenta impor como essencialidade ao processo de produção) quanto da força dos agentes postos em movimento durante o processo. Por meio da circulação, o produto se transforma, isto é, o conhecimento se converte em artigos¹²⁰, sendo, esse primeiro momento, a forma de intercâmbio dos resultados parciais dos *sistemas de laboratórios* entre si; por conseguinte, também se converte em artigos a parte do valor do meio de trabalho, posta em circulação pelo produto.¹²¹ Quanto mais tempo dura o meio de trabalho, quanto mais demora o seu desgaste,

¹²⁰ A exemplo do que relata Latour a respeito do laboratório estudado, “em primeiro lugar, todas as tardes os técnicos transportam pilhas de documentos das bancadas para os escritórios - documentos que equivalem, em uma fábrica, ao relatório do que foi processado e produzido. No laboratório, os documentos em questão constituem o material que foi processado e produzido. Em segundo lugar, as secretárias enviam pelo correio artigos que saem do laboratório, numa média de um a cada dez dias. Os artigos, longe de serem os *relatórios* do que foi produzido na fábrica, são considerados pelos membros da equipe como os *produtos* de sua usina singular” (Latour, 1997, p.39).

¹²¹ Para concluir o processo, a exemplo do que se desenvolve entre a retirada de amostras em ratos e a publicação literária de uma curva, “[...] é necessária uma quantidade gigantesca de aparelhos sofisticados. Que contraste entre o custo, o tamanho da aparelhagem e o produto final - essa simples folha de papel onde se desenhou uma curva, um esquema ou um quadro de figuras! É sobre ela que se debruçam os pesquisadores em busca de um ‘significado’. Ela torna-se ‘dado’ em uma demonstração ou em um artigo. Assim, uma longa série de

mais tempo permanece fixado nessa forma de uso valor-capital constante e a proporção em que transfere seu valor está na razão inversa do tempo global de funcionamento (Marx, 1980). Na proporção que esse meio de trabalho deixa de ser depositário de valor no processo de produção, como esse valor volta gotejando do processo de circulação? Os homens do *sistema de laboratório* terão que “mostrar trabalho”: participarão em simpósios e congressos, serão elaboradas teses de doutorado, dissertações de mestrado, relatórios de iniciação científica, artigos em revistas secundárias e, fundamentalmente, artigos inéditos cujo conteúdo evidenciará os homens construindo/desconstruindo o conhecimento e decompondo a natureza em seus elementos mais simples.

O valor, portanto, adquire dupla existência de um modo muito peculiar no *sistema de laboratório*. Parte dele permanece vinculado à sua forma de uso ou natural pertencente ao processo de produção (trabalho passado), outra se desprende como conhecimento parcial (“trabalho vivo”) (que não se converte imediatamente em dinheiro), a qual o quanto antes deve se fixar sob aparência de artigos “científicos”, expressando o “*campo da ciência*”¹²² tanto em termos qualitativos como quantitativos. Durante o funcionamento do meio de trabalho decresce constantemente a parte do valor que existe sob a forma natural enquanto aumenta sempre a parte do que se transforma em conhecimento parcial (que, por sua vez, não se converte imediatamente em dinheiro), até que ele chegue ao fim e todo o seu valor global, separado de seus restos mortais, se tenha convertido em conhecimento final novo, inédito (o qual até pode resultar em novo campo de estudos).

O intercâmbio entre os homens no *sistema de laboratório* evidencia as diferentes subdivisões entre os que cooperam nesse determinado trabalho (entre os diferentes ramos), em outras palavras, as condições de realização do trabalho, as quais são desenvolvidas pela divisão do trabalho e condicionadas pelo *modo* em que se exerce o trabalho (que condiz com a existência de duas classes de homens: os que são proprietários privados dos meios de produção e os que - sendo não-proprietários dos meios de produção - são proprietários privados da força de trabalho, que a vendem ao primeiro como homens livres, autônomos e independentes).

transformações é concluída por um documento que se transforma [...] em matéria-prima para a construção de uma ‘substância’” (Latour, 1997, p.44).

¹²² Definido por Bordieu *apud* Latour (1997, p.231) como “o local de uma competição que caracteriza pelo monopólio da autoridade científica, definida ao mesmo tempo como potencial técnico e poder social. A referência está em: Bordieu, P. “Le Champscientifique”. *Actes de la Reserche en Science Sociales*, n.2-3, 1976.

Da parte dos trabalhadores que efetivam a pesquisa no *sistema de laboratório*, esse conhecimento final, que nada mais é do que a decomposição/composição dos elementos simples, constitutivos à natureza, como processo histórico e teleológico por meio da união dos homens, aumentará o “poder” dos aparelhos, a credibilidade dos “homens da ciência” e os financiamentos a novas pesquisas. Por isso, as novas exigências da pesquisa são definidas pelo *novo objeto e pelos meios que devem ser postos em operação* com o intuito de se determinar a estrutura das substâncias. No entanto, esse “sucesso” se lhes aparece como resultado de sua “avaliação individual”, a qual leva em conta onde sua credibilidade tem chance de ser melhor remunerada,

[...] aos “problemas interessantes”, aos “temas rentáveis”, aos “bons métodos” e aos “colegas em quem se pode ter confiança” e explicam por que os pesquisadores gastam seu tempo mudando de área, lançando novos projetos de colaboração, confirmando e afastando hipóteses ao sabor das circunstâncias, substituindo um método por outro, tudo isso submetido à extensão do ciclo de credibilidade [Nota B.L.: Quando um homem de negócios abandona e vende uma sociedade em decadência, é considerado cúvido e interesseiro. Mas quando um cientista abandona uma área em declínio ou uma hipótese desacreditada, isto é, ninguém está mais sensível para ‘comprar’ o argumento, ele é visto como desinteressado]. (Latour, 1997, p.232)

Nesse caso, o sucesso da pesquisa é medido por eles não somente como uma simples troca de bens por dinheiro (vimos anteriormente que sua remuneração é dada pela parte *ossificada do capital em geral* potencializada), mas em função de aumentar o ciclo da “credibilidade”, que pode ser o número de vezes que seus trabalhos foram citados, a distribuição de prêmios, o número de telefonemas recebidos, a aceitação de seus artigos, o interesse que os outros demonstram por seu trabalho, o fato de ele ser mais facilmente ouvido, que lhe proponham melhores ocupações, que seus testes dêem resultado, que seus dados se acumulem de maneira confiável e formem um conjunto mais digno de crédito (Latour, 1997). Isso significa, conforme Latour, que não é possível retratar a atividade em termos econômicos, como o faz a escola de Chicago: “o laço entre a produção científica dos fatos e a economia capitalista moderna provavelmente é bem mais profundo do que uma simples relação econômica” (*Op.cit.*, p.233).

Da parte dos que detêm a *propriedade do capital acumulado*, os quais nada sabem sobre a atividade cotidiana e de criação/construção dos trabalhadores do *sistema de laboratório*, não se lhes aparece que o que “compram” é o *conhecimento*, pois na etapa preliminar de sua produção não se opera qualquer distinção entre os “pesquisadores” e sua

hipótese. O que compram é a *capacidade dos trabalhadores de produzir um conhecimento no futuro*, como se fosse para extrair mais-valia (entretanto, vimos que não há *produção* de mais-valia *que seja explicada economicamente*, mas apropriação do mais-trabalho produzido socialmente e materializado historicamente no *sistema de laboratório*).

No *sistema de laboratório* de Neuroendocrinologias pesquisado por Latour (1997), a subdivisão do trabalho, considerando as condições burguesas, é técnica e técnico-intelectual:

Todo o dia é assim. Os trabalhadores entram no laboratório, trazendo na mão sacolas de papel pardo com o almoço. Os técnicos começam imediatamente a preparar os biotestes, limpam as mesas de dissecação ou pesam produtos químicos. Recolhem as páginas de dados que saem dos contadores e das calculadoras que ficaram funcionando durante a noite. As secretárias sentam-se em suas máquinas de escrever e começam a corrigir os manuscritos, eternamente atrasados. Os pesquisadores chegam um pouco mais tarde, um depois do outro, trocando breves comentários sobre o que deve ser feito naquele dia. Depois de alguns instantes, vão para as suas bancadas. Outros empregados depositam carregamentos de animais, produtos químicos e pilhas de correspondência. Dir-se-ia que o trabalho de todos eles é guiado por um campo invisível, ou que eles formam um quebra-cabeça quase terminado e que talvez chegue a se completar ainda hoje. Tanto os edifícios em que essas pessoas trabalham quanto as carreiras que seguem estão salvaguardados pelo Instituto Salk. O dinheiro do contribuinte norte-americano chega, todo mês, via National Institute of Health ou National Science Foundation. Às vezes há coletas privadas, organizadas para garantir o trabalho do pesquisadores.

[Ao final do dia] um empregado filipino lava o chão e esvazia as latas de lixo. (Latour, 1997, p.11/12)

A partir dos dados de Latour (1997), é possível evidenciar como no *sistema de laboratório* o intercâmbio tem sua forma condicionada pelo modo capitalista de produzir. Como elementos importantes à hierarquia do trabalho aparecem: a) *a formação básica dos trabalhadores*, a qual representa o *retorno formal* de um amplo empréstimo de dinheiro feito pelos contribuintes (ou, por vezes, fundos privados) e de mais de 100 anos-homens de universidade e ensino superior, b) *a experiência profissional*, c) *os financiamentos e prêmios obtidos*, os quais dão idéia do que foi neles investido e d) *os antecedentes de onde e com quem trabalhou*, refletindo a importância das relações estabelecidas como fonte de credibilidade. Entretanto, o que distingue a hierarquia não é tanto o *grau* ou *designação*, mas a posição que ocupam na área. Daí, as listas de publicações serem tão valorizadas, na medida em que indicam as posições estratégicas ocupadas pelo “pesquisador”. Por isso, se pode dizer que a produção do *sistema de laboratório* é efetivada pela convergência de múltiplas trajetórias. “Sua organização pode ser interpretada como a acumulação dos movimentos e dos investimentos dos seus membros. A conjunção das trajetórias dos atores constitui uma hierarquia administrativa quase perfeita” (Latour, 1997, p.244).

Além do que é produzido dentro de determinado *sistema de laboratório* (artigos, materiais e habilidades), existe outra maneira de se produzir: *a produção em outros laboratórios*, através do *intercâmbio* de informações, de materiais e de habilidades que são exclusivamente produzidos pelo primeiro.¹²³

Quanto mais precisos forem os aparelhos em decompor a estrutura atômica/molecular, maior é a especialização do trabalhador, maior é o intercâmbio entre as diferentes áreas, mais se decompõe (se divide) o trabalho e menor é o tempo-trabalho social de se produzir um produto. Quanto mais esse princípio, fundado originariamente no sistema de máquina, se desenvolve, menor é o número de homens necessários à produção do produto. Por isso “a produtividade da máquina mede-se [...] pela proporção em que ela substitui a força de trabalho do homem”.

¹²³ O laboratório pesquisado por Latour tem dois objetivos: a purificação de substâncias naturais e a fabricação de análogos de substâncias conhecidas. “Frações purificadas e amostras de substâncias sintéticas muitas vezes são mandadas para outros laboratórios. Cada análoga custa em média 1.500 dólares (1975), ou seja, 10 dólares por miligrama, valor bastante inferior ao dos peptídeos no mercado. Na realidade, segundo Rivier, o valor de mercado de todos os peptídeos produzidos pelo laboratório chegaria a 1,5 milhão de dólares (1975), ou seja, um montante equivalente ao orçamento global do laboratório. Isso quer dizer que o laboratório poderia financiar suas pesquisas vendendo análogas. Mas a quantidade, o número e a natureza dos peptídeos são tão exorbitantes que não existe mercado para 99% deles. Além do mais, praticamente todos os peptídeos (90%) são fabricados para consumo interno, e, portanto, não estão disponíveis como mercadoria. O que efetivamente sai do laboratório (3.2 gramas, em 1976, por exemplo) tem um valor potencial de mercado de 130 mil dólares. Como os custos de produção giram em torno dos 30 mil dólares, as amostras são oferecidas a pesquisadores externos que foram capazes de convencer um dos membros da equipe de que o objeto de sua própria pesquisa é do maior interesse. Embora os membros da equipe não exijam que seus nomes figurem em artigos sobre os trabalhos resultantes da utilização dessas amostras, a capacidade de produzir análogas incomuns e muito caras constitui uma riqueza. Mas as quantidades produzidas não ultrapassam alguns microgramas. Isso não permite que os pesquisadores externos ao laboratório - e que se beneficiam dessas amostras - prossigam suas pesquisas de maneira suficiente para fazer uma descoberta. As substâncias purificadas e os anti-soros raros também são considerados trunfos importantes. Quando um membro da equipe fala em deixar o grupo, ele faz isso expressando o cuidado com o que irá acontecer com os anti-soros, as frações e as amostras pelos quais se sente responsável. São exatamente as substâncias purificadas e os anti-soros que, acrescidos dos artigos que este pesquisador escreveu, constituem seu cacife para se estabelecer em outro lugar e dar prosseguimento à sua atividade de autor de textos. Ele tem todas as chances de encontrar, em outros locais, inscrites similares, mas não os anti-soros específicos que lhe permitiriam realizar este ou aquele imunoteste. Além dos testes, o laboratório produz habilidades, vez por outra, deixam o laboratório para exercê-las em outro local” (Latour, 1997, p.69-79).

5.5 PRODUÇÃO DE MAIS-VALIA OU APROPRIAÇÃO DO MAIS-TRABALHO SOCIALMENTE PRODUZIDO?

Só com o *sistema de laboratório* o homem aprende a fazer com que o produto de seu trabalho passado, o trabalho já materializado, opere, gratuitamente, a recomposição dos elementos mais simples da matéria, revolucionando a grande escala da indústria moderna.

Vê-se que os aparelhos do *sistema de laboratório* atuam gratuitamente, atuam do mesmo modo que as forças fornecidas pela natureza: sem interferência humana (no máximo o que há é um trabalho de supervisão e vigilância). Por ser mais desenvolvida em relação às máquinas na grande indústria, a força produtiva dos aparelhos do *sistema de laboratório*, maior é o serviço gratuito que prestam em comparação ao que se obtém desses instrumentos. Só com o *sistema de laboratório* os homens aprendem a *superar* (sem suprimir), a transformar (*aufhebung*), qualitativamente a produção em grande escala da grande indústria, pois já está nele incorporado o *fazer com que* o produto do trabalho passado opere, gratuitamente, como se fosse uma força natural.

Em primeiro lugar, com a cooperação e o *sistema de laboratório*, as condições gerais de produção utilizadas em comum, como prédios, fiação, etc., se tornam mais produtivas (ou menos custosas) em comparação com as condições dispersas dos trabalhadores dadas pelas partes constitutivas da máquina (motor, transmissão e máquina-ferramenta), ocorrendo com isso a redução do preço do produto total. No *sistema de laboratório*, cada aparelho é um sistema de máquinas automático tendo uma função específica na produção final desejada. Dado o raio de ação do aparelho, isto é, a função da qualidade ou do tipo (e não somente o número) dos vários instrumentos que o compõem, o tamanho dos instrumentos e o tipo de transformação que operam sobre o objeto, expressam a altíssima velocidade com que a transmissão e operação são realizadas. *As operações dentro de um sistema de laboratório não dependem da velocidade com que o aparelho efetua a transformação, pois isso já está posto pela grande indústria moderna; não se trata no sistema de laboratório de transformar a matéria, de recompô-la, “cada vez mais rápido com aparelhos cada vez mais rápidos” - o mesmo não se pode dizer do processo industrial laboratorial.*

Em segundo lugar, na medida em que o que se produz dentro um *sistema de laboratório* não é o aperfeiçoamento do instrumental em si, que é o objetivo da grande indústria moderna, mas a recomposição ou compreensão dos elementos mais simples

constitutivos à matéria, a produção não se realiza em grande massa. Essa superação se explica pelo *fazer com que* o produto do trabalho passado, trabalho materializado (o trabalho exteriorizado, do homem alienado), opere, gratuitamente uma produção *especial* que é a manipulação de átomos individualmente, como se fosse uma força natural decompondo o homem na sua individualidade e sociabilidade. A riqueza efetiva se manifesta na enorme desproporção entre o *tempo de trabalho empregado* e o *total do seu produto*: o *tempo de trabalho está subjugado ao tempo de produção*, e o valor que é produzido - o conhecimento - já não pode ser calculado quantitativamente nos moldes da racionalidade econômica burguesa (embora se tente fazê-lo). (Essa desproporção se apresenta distintamente em relação à grande indústria, onde a produção é ilimitada). Do mesmo modo, há uma desproporção qualitativa entre o trabalho (não mais como na grande indústria “reduzido a uma abstração”, mas como uma abstração concreta, porque fundada em trabalho objetivado¹²⁴) e o poder do processo de produção por aquele *levado a cabo* (e não mais “vigiado”). O trabalho, já não aparece, tanto, como encerrado no *processo de produção* (que é capitalista), além do homem atuar muito mais do que um “simples” supervisor e regulador no que diz respeito ao processo de produção mesmo. Os trabalhadores, *a partir do processo natural que transformam em industrial* (como meio entre eles e a natureza que dominam), inserem o processo humano subjetivo concreto (pois este é, antes de tudo, objetivado e socializado) - o *general intellect* - e se apresentam acima do processo de produção ao serem o seu agente principal: as dificuldades inerentes ao processo são superadas pela força dos agentes postos em movimento, isto é, pela acumulação histórica - num mesmo local - de uma destacada força de trabalho com diversas formações profissionais e de equipamentos de todo tipo.¹²⁵

A partir do *sistema de laboratório*, a produção teleológica de nanomáquinas auto-reprodutoras inteligentes, ao comando direto humano, transforma (*aufhebung*) novamente a produção da existência dos homens ao exigir a supressão das forças naturais e do *general intellect*, ao exigir a eliminação concreta (que já sendo qualitativa, será quantitativa) do homem como força produtiva dentro do próprio *sistema de laboratório*. Nessa transformação, o que aparece como pilar fundamental da produção e da riqueza não é o que foi posto

¹²⁴ Na grande indústria o *general intellect* tem como pressuposto a subjetividade do trabalhador coletivo que se objetiviza nas máquinas. Há, portanto, a objetivação de uma abstração até então subjetiva. No *sistema de laboratório* o *general intellect* tem como pressuposto a objetividade do trabalhador coletivo. Agora há, portanto, “subjetivação” do que está objetivado; a abstração aqui é concreta ou objetiva.

¹²⁵ No caso dos homens pesquisadores e técnicos do laboratório de Latour (1997, p.236), estes acumulavam em seus diplomas “[...] mais de 130 anos-homem de universidade e de educação superior”.

germinalmente pela grande indústria, constituído e desenvolvido no sistema de laboratório, a saber, “[...] la apropiación de su propia fuerza productiva general, su comprensión de la naturaleza y su dominio de la misma gracias a sua existencia como cuerpo social, en una palabra, el desarrollo del individuo social” (Ibid.), mas a supressão de tais condições, tendo os homens como agente principal da produção e a própria destruição do homem posto individualmente (de sua livre individualidade burguesa) ao reproduzir-se como salário, lucro e renda.

El capital mismo es la contradicción en proceso, [por el hecho de] que tiende a reducir a un mínimo el tiempo de trabajo, mientras que por otra parte pone al tiempo de trabajo como única medida e fuente de la riqueza. Disminuye, pues, al tiempo de trabajo necesario, para aumentarlo en la forma del trabajo excedente; pone por tanto, en medida creciente, el trabajo excedente como condición - question de vie et de mort - del necesario. Por un lado, despierta a la vida todos los poderes de la ciencia y de la naturaleza, así como de la cooperación y del intercambio sociales, para hacer que la creación de la riqueza sea (relativamente) independiente del tiempo de trabajo empleado en ella. Por el otro lado se propone medir con el tiempo de trabajo esas gigantescas fuerzas sociales creadas de esta suerte y reducir las a los límites requeridos para que el valor y las relaciones sociales - unas y otras aspectos diversos del desarrollo del individuo social - se le aparecen al capital únicamente como medios, y no son para él más que medios para producir fundándose en su mezquina base. En fact, empero, constituyen las condiciones materiales para hacer saltar a esa base por los aires. [sublinhado nosso] (Marx, 1982, p.593-594)

Nanomáquinas, microscópios, espectrômetros, etc., são máquinas-produto da indústria humana. É o material natural se transformando em órgãos da vontade humana sobre a natureza ou de sua atuação sobre a natureza: não são órgãos da grande indústria, criados pelo cérebro humano, mas órgãos do cérebro humano, criados pela grande indústria.

Na grande indústria,

el desarrollo del capital fixe revela hasta qué punto el conocimiento o knowledge social general se ha convertido en *fuerza productiva inmediata*, y, por lo tanto, hasta qué punto las condiciones del proceso de la vida social misma han entrado bajo los controles del *general intellect* y remodeladas conforme al mismo. Hasta qué punto las fuerzas productivas sociales son producidas no sólo en la forma del conocimiento, sino como órganos inmediatos de la práctica social, del proceso vital real.

El desarrollo del capital fixe revela, desde otro punto de vista, el grado de desarrollo alcanzado por la riqueza en general o del desarrollo del capital. (Marx, 1982, p.594)

No sistema de laboratório, o desenvolvimento do capital fixo sinaliza que o *general intellect* se converte em força produtiva à não-reprodução imediata do capital e ao não-consumo imediato, revelando um novo estágio do *general intellect* e das condições do

processo da vida social. “Por outro lado revela o grau de desenvolvimento alcançado pela riqueza em geral ou pelo desenvolvimento do capital”. Vejamos essa relação.

Assim como, “na cooperação e na manufatura, as condições gerais de produção, como edifícios, utilizadas em comum, se tornam menos onerosas, em comparação com as condições dispersas dos trabalhadores isolados, ocorrendo por isso redução do preço do produto” e “na maquinaria não só o corpo da máquina-ferramenta é utilizado por muitas ferramentas, mas também o mesmo motor, com uma parte do mecanismo de transmissão, é consumido por muitas máquinas-ferramentas” (Marx, 1996, p.442), *do mesmo modo existe economia nas condições de produção com o sistema de laboratório - daqui o caráter de gratuidade desta última força, o fato de se desenvolver e operar sem custo algum ao capitalista*. “Mas como?” - diz aquele que no fundo se opõe ao progresso social (e ao desenvolvimento das forças produtivas) por só pôr em evidência o emprego capitalista das máquinas (Marx, 1996, p.506-507) - “E os ‘custos’ diários dos aparelhos com relação ao que é produzido dentro de um laboratório antes de uma descoberta”?¹²⁶. Respondemos com outra pergunta, que parafraseia Marx (1978, p.154): o que custa ao capital o aumento da produtividade que decorre da divisão do trabalho e da combinação do trabalho dentro do processo de produção (mesmo que isso decorra do desenvolvimento da alienação do homem em relação às condições de força produtiva que se exteriorizam ao se objetivar em trabalho passado como meio de produção)?

“O desenvolvimento social do trabalho, além de não custar nada, se revela ainda um método empregado pelo capital para ampliar a força produtiva do trabalho e daí tirar mais lucro” (Marx, 1996, p.384).¹²⁷ No *sistema de laboratório*, o desenvolvimento social do

¹²⁶ Pergunta Latour: “Por que um milhão e meio de dólares (1975) são gastos por ano para permitir que 25 pessoas escrevam cerca de quarenta artigos?” (Latour, 1997, p.69). “E isso simplesmente para conectá-lo ao resto do Instituto *Salk*; a compra de equipamento no mercado custa cerca de 300 mil dólares por ano; os pesquisadores titulares com doutorado ganham um salário anual médio de 25 mil dólares; os técnicos, cerca de 19 mil dólares por ano. A massa salarial global eleva-se cerca de meio milhão. O laboratório tem, portanto, um orçamento total de 1,5 milhão de dólares por ano (1975)” (*Op.cit.*, p.70). Quando Latour (1997) dividiu o orçamento anual do laboratório pesquisado pelo número de artigos publicados (com exceção dos artigos puramente de divulgação), o custo de produção de um artigo chegava a 60 mil dólares em 1975 e 30 mil dólares em 1976. “Mercadoria bastante cara! As despesas parecem exageradas quando os artigos não têm impacto. Ao contrário, parecem até baratas quando eles têm implicações essenciais para a pesquisa fundamental ou aplicada” (Latour, 1997, p.73).

¹²⁷ “Como já foi assinalado na exposição sobre cooperação, a divisão do trabalho e a maquinaria, a economia nas condições de produção, que caracteriza a produção em larga escala, se origina essencialmente do fato de que essas condições funcionam como condições do trabalho social, de trabalho socialmente combinado, portanto como condições de trabalho social. São consumidas em comum no processo de produção, pelo trabalhador coletivo, ao invés de em forma fragmentada por uma massa de trabalhadores sem conexão entre si ou que, no máximo, cooperam apenas diretamente em pequena escala. Numa grande fábrica com 1 ou 2 motores centrais os custos desses motores não crescem na mesma proporção de sua potência em cavalos de força e, portanto, de sua esfera de atuação possível; os custos da maquinaria de transmissão não crescem na mesma proporção da massa

trabalho, esse desenvolvimento que decorre da economia das condições sociais de produção, também não custa ao capitalista. No entanto, o *sistema de laboratório* mesmo não se revela um método empregado pelo capital, que *amplia ali a força produtiva capitalista do trabalho*; ao contrário, o *tempo de trabalho* aparece como subordinado pelo *processo social de produção*. O capital, como relação social, explicita a sua essência ao se exprimir como *apropriação* do que é socialmente produzido (teleológica e historicamente pelos homens) - o conhecimento - empregando-o produtivamente por meio dos laboratórios vinculados à grande indústria (aqui sim o capital amplia a força produtiva do trabalho e tira mais lucro). O *sistema de laboratório é onde o capital se mostra mais eficiente justamente por ser pura apropriação do produto socialmente produzido pelos homens*. Contraditoriamente, é não-espço de *produção* de mais-valia (o que não significa que o capital, ao se apropriar do que ali é socialmente produzido, não o converta, mas aí em outro ciclo - em outro espaço -, em método de ampliar a força produtiva do trabalho). *Como valor, o produto do trabalho se mostra como puro trabalho humano despendido*, de modo a se dissipar a fantasmagoria que o caráter social do trabalho apresenta como qualidade material do produto (pois o produto do trabalho no *sistema de laboratório* não é mais determinado como quantidades de valor). Suprime-se a forma material da determinação das quantidades de valor dos produtos do trabalho: o tempo de trabalho.

Como aparece, a apropriação do mais-trabalho socialmente produzido materializado historicamente, por parte do capital? O fato de os homens, no *sistema de laboratório*, se relacionarem pelo capital não significa que em si mesmo o processo de produção seja capitalista. Por um lado, como temos apontado, o desenvolvimento social das forças produtivas, e o próprio *sistema de laboratório* como expressão histórica mais avançada desse, a despeito da relação social capitalista estar ali incrustada, “*não se revela capitalista*” em si mesmo. Ao contrário, essa relação aparece como se abolindo a si, pois, se evidenciando que

das máquinas de trabalho, às quais transmite movimento; o corpo da própria máquina de trabalho não encarece proporcionalmente ao número crescente de ferramentas com que ela funciona como com seus órgãos, etc. A concentração dos meios de produção poupa, além disso, edificações de toda espécie não só para as oficinas propriamente ditas, mas também para os depósitos, etc. O mesmo se dá com os gastos de combustível, iluminação etc. Outras condições de produção continuam as mesmas, quer sejam usadas por poucos ou por muitos. Toda essa economia, que se origina da concentração de meios de produção e de sua utilização em massa, pressupõe, porém, como condição essencial, a concentração e a atuação conjunta dos trabalhadores, portanto combinação social do trabalho. Ela se origina, por isso, tanto do caráter social do trabalho quanto a mais-valia se origina do mais-trabalho de cada trabalhador individual, considerado em si, isoladamente. Mesmo os constantes aperfeiçoamentos, que aqui são possíveis e não necessários, se originam única e exclusivamente das experiências e observações sociais que a produção do trabalhador global combinado em grande escala ocasiona e permite” (Marx, 1983a, p.62-63).

não há *produção* de mais-valia, *mostra o que realmente é: apropriação* da mais-valia social; não se mostra mais como *racionalidade econômica*, mas se escancara como pura relação jurídica. Evidencia-se que “esse é um modo de produzir riqueza que une os homens através da cooperação, mas a apropriação da riqueza socialmente produzida é realizada por poucos que possuem a propriedade do capital acumulado” (Moraes, 2004, p.75). Isso significa que não há *tempo de trabalho* para explicar o *sistema de laboratório*, pois o tempo de “*invento*”, *tempo de produção*, se mostra predominantemente totalidade e universalidade social. O desenvolvimento do modo de produção capitalista, ao mostrar *o que ele é*, põe em novo estágio a contradição das relações sociais que o fundamenta: a quem pertence o conhecimento produzido? Eis a polêmica em torno das patentes. Por outro lado, *para si mesmo se revela capitalista*: neste sentido cabe entender *como* a produtividade do capital que consiste - considerando apenas a subsunção *formal* do trabalho ao capital - na coerção para se obter trabalho excedente (trabalho acima da necessidade imediata) (que o modo capitalista de produção partilha com modos de produção anteriores, mas que exerce e efetiva de maneira mais favorável à produção), se torna ainda mais *complicada* e de *aparência mais enigmática* (Marx, 1987) no *sistema de laboratório*.

Essa relação se torna complicada, pois, como temos indicado, o processo capitalista de trabalho se mostra ao trabalhador individual como *trabalho forçado* diante das condições concernentes à natureza do tempo socialmente necessário da produção. Além disso, o trabalhador sabe que o que ele produz está muito além do que recebe como equivalente dos meios de subsistência, necessários à sua reprodução. O intercâmbio entre os homens e o fato de que nessa forma de produção possam levar a cabo o intercâmbio de substâncias necessárias para seu consumo se mostram não pelo avanço da relação social como capital (mistificação), mas por sua desmistificação, pela coexistência simultânea do trabalho dos demais objetivado em meios diretos e indiretos de produção, na parte *ossificada* do valor do capital social.

Com relação à aparência enigmática que decorre, se considerarmos, apenas, *da subsunção formal*, cabe salientar que além de os meios de produção (as condições objetivas de trabalho, a saber, todas essas coisas imediatamente materiais, material de trabalho, meios de trabalho e meios de subsistência) *se apresentarem como subsumindo o trabalhador, o próprio sistema de laboratório*, como forma do trabalho socialmente desenvolvido

(representando uma forma de desenvolvimento do capital¹²⁸), e, por isso mesmo, *a força produtiva do trabalho (o microscópio que manipula átomos)*, desenvolvida a partir dessa forma histórica do trabalho social, *conseqüentemente a ciência (o general intellect) e as forças naturais, aparecem como forças produtivas do capital*, respectivamente como capital variável e capital constante. De fato, a unidade na cooperação, a combinação na divisão do trabalho, o emprego dos aparelhos e do *general intellect* junto com o produto do trabalho agora novo ponto de partida, isto é, o conhecimento dos elementos mais simples constitutivos à natureza para fins produtivos, *tudo isso se opõe aos trabalhadores individuais* como algo *estranho e coisificado*, isto é, “[...] como simples forma de existência dos meios de trabalho deles independentes e que os dominam, e do mesmo modo esses meios os enfrentam na forma visível, simples, de material, instrumento etc. nas funções de *capital* [...]” (Marx, 1987, p.386). A forma social do próprio trabalho, do trabalhador individual, como *sistema de laboratório* se mostra relação constituída que dele em nada depende: *depende do desenvolvimento social das forças produtivas que parece se expandir para além do capital*. Nesse sentido, não caberia entender que o trabalhador está *subsumido material e formalmente*, na acepção clássica dos termos, pois é como se essas categorias estivessem se decompondo, ao se escancarar a essência sobre a qual se assenta o capital: relação social em que todos produzem, mas uma minoria, sem nada dar em troca, se apropria da riqueza social por ser a proprietária do capital acumulado, não mais por uma justificação econômica, mas somente jurídica. O *sistema de laboratório*, como formação social, pertence e não-pertence aos trabalhadores: pertence em termos econômicos, não pertence em termos jurídicos - donde as contradições serem colocadas num novo estágio; pertence em termos sociais e não-pertence em termos individuais; enfrenta-lhes, ao mesmo tempo, como estruturas do próprio capital e como estruturas de um desenvolvimento social das forças produtivas superior. Portanto, o capital se desenvolve como força produtiva no *sistema de laboratório*, mostrando que é “produtivo” ao forçar a “execução de trabalho excedente” e ao se apropriar da força produtiva social geral mais desenvolvida, personificando-as. Na verdade o seu “ser produtivo” é “oco”, se efetivando somente quando o conhecimento ali produzido se converte em aplicação técnica para a grande indústria. No *sistema de laboratório*, o capital aparece abolindo a si mesmo, já

¹²⁸ Assim como as outras formas de desenvolvimento do capital (a cooperação, manufatura - forma de divisão do trabalho -, fábrica - forma do trabalho social organizado com base material na maquinaria).

que as forças produtivas do trabalho social (desenvolvidas pelos homens através do próprio capital) que ali se desenvolvem aparecem abolindo o capital, a produção de mais-valia.

6. ESTUDO SOBRE A TRANSIÇÃO E A TRANSFORMAÇÃO NAS FORÇAS PRODUTIVAS

6.1 TRANSIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO NA PRODUÇÃO PELO MOVIMENTO *OPERAÍSTA ITALIANO* A PARTIR DE ANTONIO NEGRI, MAURIZZIO LAZZARATTO E MICHAEL HARDT

A questão central em *Império* (2001), e nisso reside o seu acerto, é reconhecer o *modus operandi* da *modernidade* e analisar sua *forma de dominação* consubstanciada no que seus autores chamam *paradigma de soberania moderna*, bem como analisar as primeiras articulações de uma *nova forma* de dominação, a qual corresponde a um novo regime de produção (seria a transição ao comunismo?). Esses autores, talvez porque faltem, até mesmo, *novos termos* para denominar aquilo que não lhes coube expressar como o “velho” e o “novo”, ou ainda “capitalismo” e “comunismo” - do modo como nós fazemos -, caracterizam *paradigma de soberania moderna* e *paradigma de soberania imperial* em função de distintos *modus operandi*: o primeiro *é crise*; o segundo *é onicrise* (ou *corrupção*).

Apreendem, embora somente na aparência, o caráter degenerativo das relações sociais decorrente do modo de produção capitalista, tomando-o como ponto de partida para analisar as concepções e deduções materiais do movimento essencial: as relações em situação de *onicrise* engendram sua abolição, apontam ao passado de *crise* como pressuposto que se fez abolido e sinalizam às possibilidades futuras na negação do presente. Explicam o que a transição representa, definindo o *salto ontológico* (que *é o social*) e *paradigmático* (que *é a forma de dominação da produção*). (Entretanto a interpretação resulta, conforme muitos intérpretes e estudiosos da obra de Marx, exatamente com as mesmas características que Hardt&Negri (2001) observam nas correntes com que dialogam, vaga e confusa).

Sendo do interesse do presente trabalho entender a transição e os termos do fundamento explicativo pertencente à esfera da produção, exporemos a interpretação teórica feita por Hardt&Negri a) no que concerne à transição de um modo a outro (que se apresenta distinta da apresentação feita por Fausto (1987) com respeito às noções gerais que aparecem em Marx: geração e de-geração/degeneração, limite e barreira) e b) no tocante à

transformação na produção capitalista, observada como *transformação qualitativa da relação capital-trabalho*, pois “o ato humano de produzir se configura cada vez mais abstrato ou imaterial” - conceituação essa considerada problemática por Prado (2003).

Em que reside a limitação que os impedem de desenvolver plenamente sua hipótese da transição?

Partindo de uma perspectiva *operaísta*, a questão de fundo que se coloca para esses autores é dar *novo significado à concepção de revolução*. Apesar disso, condizem com a interpretação da essencialidade da “*revolução positiva na (composição da) classe operária*” e “*revolução negativa nas forças produtivas*”, já que para eles *a recomposição subjetiva dessa classe não se qualifica como forma e termo*

[...] em função de nenhum papel histórico, de nenhum finalismo político, mas de processos de subjetivação coletiva correlatos, ainda que negativamente, às bases materiais da composição técnica. [sublinhado nosso] (Lazzarato&Negri, 2001, p.17)

Para entendê-las, é preciso opor à tradição do *rising* (da sua necessária e objetiva emergência) o presente constitutivo do *making* (da sua constituição subjetiva). A classe operária não emerge e não luta porque existe. Ao contrário, existe porque luta, se forma nos concretos acontecimentos, nos quais ela se nega como força de trabalho, e afirma a sua autonomia.

Em termos mais *operaístas*, isto significa que formação da classe operária é o fato da recomposição política enquanto negação de sua composição técnica. (*Op.cit.*)

Como pesquisadores militantes (*co-inchiesta*) comprometidos com a *causa operária*, é por meados de 1970 que se lhes explicita, principalmente a Negri, um dos primeiros *operaístas* junto com Raniero Panzieri e Mario Tronti, os novos caminhos dos processos de subjetivação operária.

Por um lado, a “autonomia operária” tinha sido estruturada no sindicato de tipo novo (completamente atravessado pelo *operaísmo*) e sobretudo institucionalizada por um aparelho de garantias jurídicas (em particular, pelo *statuto dei lavoratori*) que reconhecia e, poderíamos dizer, “pagava” seu poder. Por outro lado, começavam os investimentos em tecnologias de automação, bem como os primeiros elementos dos processos de externalização e descentralização produtivas. (*Ibid.*, p.19)

O que não entendem - e, por isso, não explicam - é o *âmago dessa transformação* (a qual suscita “a crise” em meados de 1970 e “a crise das organizações do movimento operário” determinada pela aplicação sistemática dos métodos tayloristas) *como sendo pertencente ao movimento dos próprios homens histórica e teleologicamente (conscientemente) postos*. Se antes, para esses autores, a urgência era a de *submeter as novas figuras operárias às diretivas*

político-sindicais para conscientizá-las, a problemática militante deveria agora tratar de “[...] subordinar os dispositivos político-sindicais às novas configurações da subjetividade operária. O operariado, suas dimensões técnicas e políticas, era afirmado como o cerne da análise” [sublinhado nosso] (Op.cit., p.18) - (sim, mas por que e como?).

O movimento da classe operária se lhes apresenta não somente como dicotomizado em relação a seu próprio movimento histórico - a constituição subjetiva do movimento da classe é, em relação a ele mesmo, a-histórico, a-político (“é preciso conscientizar a classe, pois o sistema é alienante”), mas aparece como subordinado ao movimento necessário e objetivo das forças produtivas, justamente porque reafirmam esse último como oposto e superior. Assim procedendo, só vêem no desenvolvimento concreto (material) das forças produtivas a negatividade que domina o movimento da classe, restando-lhes a alternativa de entender que essa situação só pode ser superada através do desenvolvimento abstrato (ou imaterial) das forças produtivas, num sentido a-histórico (visto que os homens não aparecem como produtores históricos dessas forças).

De fato, para dar conta das transformações do regime (a partir de 1973-74) (com sobressalência da nova subjetividade posta), a resposta desses autores tem como ponto de partida as mudanças que caracterizam os conflitos de classe nessa época, exprimindo o movimento real da ação da classe operária (observado em vários países). Por um lado, o cerne de suas análises passa a ser *as dimensões técnicas e políticas do operariado* - de fato, a classe operária já estava *realmente* se construindo como um “movimento operário de tecnoburocratas”; por outro lado - em contraposição às análises sociológicas da “dualização”¹²⁹ (para eles parcialmente corretas) -, apreendem a nova “*composição de classe*” como superior, o que os leva (intuitivamente com acerto) a desenvolver a idéia do “operário social”. Considerando seu entendimento, *o que estaria determinando as contradições entre trabalhadores e o novo regime de acumulação?* **“Em face dos adeuses ‘gorzianos’ ao proletariado, sinalizava-se a sua centralidade”** (Op.cit., p.20).

¹²⁹ “Elas apontam a emergência de ‘duas sociedades’ do trabalho; uma constituída pelos trabalhadores das seções centrais da produção (das grandes fábricas); a outra, pelos trabalhadores envolvidos nos diferentes *gironi* da descentralização, da externalização e das formas emergentes de trabalho precário destinadas às novas gerações produzidas pela escolarização massiva - a primeira seção continua a ser ‘garantida’, ou seja, protegida pela legislação trabalhista e pelos dispositivos de *welfare* e a segunda sendo, ao contrário, destinada a um regime cada vez mais competitivo, excluídas das seguranças do *welfare*. [...] Fenomenologicamente corretas pela apreensão das contradições internas às forças de trabalho, essas últimas apareciam completamente ineficazes para a determinação das contradições entre trabalhadores e o novo regime de acumulação” (Lazzaratto&Negri, 2001, p.20).

Nessas condições históricas determinadas, entendemos, de modo geral, que “os homens produzem sua vida”, mesmo que alguns “garantidos” e outros “precarizados”. Essa materialidade posta em sua totalidade e universalidade é, em termos políticos, o que os homens *fizeram ser* e denominaram a “Terceira via”. Esta é resultado do esgotamento da forma “*Welfare State*” (no sentido de que é uma forma moribunda, em estágio de decomposição) de luta dos homens para se reproduzirem - o que levou à época a Rainha da Inglaterra afirmar que “não há sociedade, há indivíduos: não há alternativa” - num momento em que os homens, sem saber o que serão, retrocedem a formas anteriores, porém refazendo/(recriando)-se de uma maneira ainda não vista. Explicamos.

É no contexto das condições mais avançadas da composição técnica do capital, imposta pela forma de auto-eliminação dos homens (exprimida pelo desenvolvimento histórico-concreto das forças produtivas, isto é, a constituição do *sistema de laboratório* que decompõe/compõe sistemas de conjuntos de átomos porém sob o invólucro do capital), que a “luta coletiva pela vida burguesa” *passa a se completar* “luta pela destruição”, porque os homens já vinham, no e pelo *sistema de laboratório* (como processo de constituição e amadurecimento), num processo de *produzir historicamente a compreensão* - como *ideação empiricizada* (não mais apenas moral - como religião -, filosófica, politicamente, etc.) - *de que a relação social como salário, lucro e renda* (essa sociabilidade), *por meio da qual se fazem*, os *destroem conjuntamente* (coletiva, associativamente), além de *reproduzir* a condição de que individualmente são *superfluos como força produtiva*. Nesse sentido, se tinha imposto aos homens que a luta pela “vida burguesa”, em condições (razoáveis) de produção, fossem eles “garantidos ou precarizados”, somente se efetivava se vinculada ao Estado. Essa materialidade, posta em sua totalidade e universalidade, é em termos políticos o que os homens *fizeram ser* e denominaram *Welfare State*, que como *poder social alienado*, autonomizado, *como coisa*, e poder do capitalista mediante essa *coisa*, “confrontava a sociedade”, melhor dizendo, explicitava as contradições da sociedade burguesa.

Entretanto, ao mesmo tempo em que se completa essa forma - a qual os homens *produzem* (decompõem) sua *compreensão, empiricizada*, de que nem mesmo conjuntamente atuando produzem sua vida como salário, lucro e renda (oriunda da reprodução da relação histórica e existente do momento histórico anterior) - os homens produzem também novas necessidades e novas condições. Diante da forma moribunda (*Welfare State*), a qual não dá mais conta de reproduzi-los (individualmente) - embora ainda subsistam tentativas -, mas sem

saber o que podem *vir-a-ser*, a luta se faz em outro estágio, pois os homens começam a *produzir a compreensão, empiricizada, de que, mesmo individualmente atuando* (numa tentativa de volta à forma anterior), *como salário, lucro e renda são destruídos*. Essa materialidade, posta em sua totalidade e universalidade, é a crise do *Welfare State*, isto é, a compreensão de que, em contraposição à forma moribunda, o *Estado mínimo* é a solução - numa busca de reconstruir os homens individualmente, expressão invertida (pois do capital) do *sistema de laboratório* que atua sobre a decomposição/composição de átomos individualmente como meio de produzir a existência. Nessa situação histórica, sob o invólucro rompedor do modo de produção capitalista, a luta dos homens em *se fazerem seres sociais*, em si e para si, se expressa, ao mesmo tempo e contraditoriamente, como luta pelas “individualidades” e luta pela “vida burguesa” - outrora garantida pelo Estado (já em estado de decomposição). É considerando esse movimento histórico de contradições singulares, do momento *total e universal da impossibilidade dos homens em reproduzir o que foram e de um produzir novas condições, porém sem saber o que serão*, que situamos o movimento *operaísta* em sua atuação originária.

6.1.1 *Corrupção: modus operandi* do paradigma de soberania imperial

Hardt&Negri apreendem a essência da transição dentro das condições históricas que se lhes impuseram e da perspectiva que se lhes apresentaram. Vêem esse momento histórico singular como *paradoxal*, pois *transição de um paradigma a outro*. Ao passo que o *paradigma de soberania moderna* é apresentado como *crise*¹³⁰, o *paradigma de soberania imperial*, - que tem como uma de suas características, por exemplo, a configuração de um “novo registro de autoridade jurídica e um novo projeto de produção de normas e de instrumentos legais de coerção” -, é apresentado como *corrupção*.

Essa terminologia pode ser facilmente mal-entendida. É importante deixar claro que não pretendemos, de forma alguma, que nossa definição de soberania imperial como corrupção seja uma acusação moral. Na forma como é usada, contemporânea e moderna, a corrupção de fato se tornou um pobre conceito para nossos objetivos. Ela agora se refere, geralmente, apenas ao perverso, ao que se desvia do que é correto, bom e puro.

¹³⁰ “[...] desenvolvemos a noção de soberania moderna como crise: uma crise definida no conflito contínuo entre, de um lado, o plano de forças imanentes de desejo e cooperação da multidão e, de outro, a autoridade transcendente que busca conter essas forças e impor uma ordem. Agora podemos ver que a soberania imperial, em comparação, é organizada não em torno de um conflito central, mas através de uma rede flexível de microconflitos. As contradições da sociedade imperial são imprecisas, não localizáveis e ficam proliferando: estão em toda parte. Mais do que a crise, portanto, o conceito que define a soberania imperial pode ser a onicrise, ou, como preferimos, corrupção [...]” (Hardt&Negri, 2001, p.220-221).

Queremos que esse conceito se refira, de preferência, a um processo mais geral de decomposição ou mutação, sem qualquer implicação moral, tirado de um uso antigo que quase se perdeu completamente. Aristóteles, por exemplo, entendia a corrupção como uma formação de corpos que é um processo complementar da geração. Podemos pensar na corrupção, portanto, como de-geração - um processo reverso da geração e composição, um momento de metamorfose que potencialmente liberta espaços para mudança. [...] Afirmar que a soberania imperial é definida por corrupção significa, de um lado, que o Império é impuro ou híbrido e, de outro, que o governo imperial funciona sucumbindo. [...] A sociedade imperial está sempre e em toda parte sucumbindo, mas isso não quer dizer que esteja necessariamente rumando para a ruína. Assim como a crise da modernidade em nossa caracterização não aponta para um colapso iminente ou necessário, a corrupção do Império não indica uma teleologia ou um fim à vista. [...] Da mesma maneira, a corrupção não é uma aberração da soberania imperial, mas sua própria essência e seu *modus operandi*. (Hardt&Negri, 2001, p.221/222)

Conforme a passagem, a *corrupção do modo* é entendida aristotelicamente: *ao processo de formação de corpos (geração) corresponde (no nível descendente) o processo de decomposição ou degeneração*. Nesse sentido, a *corrupção* como *de-geração* tem um significado mais profundo do que *crise*, porque, na medida em que as contradições da sociedade imperial *são imprecisas, não localizáveis e ficam proliferando, isto é, estão em toda parte* - se trata de entender que o *Império* funciona sucumbindo -, *potencialmente liberta espaços para mudança* (Hardt&Negri, 2001).

A transição de Hardt&Negri não é exatamente de “um modo de produção a outro”, mas de um *paradigma a outro*. As características da transitoriedade no primeiro movimento (*soberania moderna para a soberania imperial*) se expressam como *crise* e no segundo movimento (*soberania imperial*), contraposto à “potencialidade de um tipo de comunismo espontâneo e elementar” (Hardt&Negri, 2001, p.315), se expressam como *corrupção*, seu próprio *modus operandi*.

Nessa análise, prescindem do movimento da classe *o processo histórico e social dos homens que se unem para reproduzir os meios de sua existência produzindo-a (criando-a) em novo estágio*. É que partem do movimento de classe em sua subjetividade e em suas contradições, mas não concebem a própria negatividade do capital como movimento constituinte à sua própria ação (de *homens reais* que são). O capital é visto como *coisa* e não como produto da ação e relação entre os homens, isto é, relação social. Numa palavra, *a subjetividade do movimento e a objetividade do capital* são, para eles, concretos, mas eis sua limitação em vê-los como separados, dicotômicos. Devido a isso, a transição, esse movimento histórico dos homens *se fazerem* e *se negarem*, através das forças produtivas, se lhes apresenta

paradoxal e sem resolução. Donde sua única saída teórico-analítica para a *superação* do próprio capital (visto no próximo subitem) recair sobre o processo produtivo caracterizado como “imaterial” ou “abstrato” e, conseqüentemente, o “*poder da multidão*”. Não percebem o capital *como relação social* que, ao se superar, abole a si mesmo; somente o percebem como *contradição resultante*, mas não como *contradição que é ao mesmo tempo ponto de partida* (que é origem).

Em função de que, para Hardt&Negri, “[...] a crise é para o capital uma condição normal que indica não o seu fim, mas sua tendência e seu modo de operar”¹³¹, consideram que “a construção do imperialismo pelo capital, e sua marcha para além dele, são dados do complexo jogo entre limites e barreiras” [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.242). Assim, a questão dos *limites* e das *barreiras* é tratada na Parte 3 “Transições da Produção”, especialmente nos itens “Os limites do Imperialismo” e “A necessidade de um Exterior”, sendo interpretada como uma relação entre as *fronteiras do interior e do exterior do capital*.

Um dos argumentos principais da tradição do pensamento marxista sobre o imperialismo é o de que existe uma relação intrínseca entre capitalismo e expansão, e de que a expansão capitalista inevitavelmente toma a forma política do imperialismo. [...] O que Marx explicou com mais clareza é que o capital constantemente opera mediante uma reconfiguração das fronteiras do interior e do exterior. De fato, o capital não funciona dentro dos limites de um só território e de uma população fixa, mas transborda de suas fronteiras e internaliza novos espaços: “A tendência a criar o mercado mundial está incluída diretamente no próprio conceito de capital. Todo limite aparece como barreira a ser derrubada”. (Hardt&Negri, 2001, p.241-242)

O fato de o capital “necessitar de um exterior”, transbordar suas fronteiras e internalizar novos espaços (o que constituiria a marcha para além dele mesmo, pois “todo o limite aparece como barreira a ser derrubada”) é interpretado por Marx - segundo Hardt&Negri - primeiramente como a análise do *problema de realização*: “[...] todas essas barreiras resultam de uma única barreira definida pela relação desigual entre o trabalhador como produtor e o trabalhador como consumidor” (Hardt&Negri, 2001, p.243).

Marx analisa a constante necessidade de expansão do capital primeiro concentrando seu estudo no processo de realização e, dessa maneira, na desigual relação quantitativa entre o trabalhador como produtor e o trabalho como consumidor de mercadorias. O problema da realização é um dos fatores que impelem o capital para além de suas fronteiras e apresenta a tendência para o mercado mundial. A fim de entender o problema, temos que partir da exploração. “Para começar”, lemos nos *Grundrisse*, “o capital força os trabalhadores a superarem o trabalho necessário a fim de chegarem ao trabalho excedente.”

¹³¹ “O caráter indócil do capital constitui o ponto de crise sempre presente, que diz respeito à essência do próprio capital: a expansão constante é sua tentativa inadequada, mas necessária para matar uma sede insaciável” (Hardt&Negri, 2001, p.242).

Só assim ele se realiza e cria a mais-valia”. O salário do trabalhador (correspondente ao trabalho necessário) deve ser menor do que o valor total produzido por ele. Essa mais-valia, entretanto, precisa encontrar um mercado adequado para se realizar. Como cada trabalhador deve produzir mais valor do que consome, a demanda do trabalhador, como consumidor, nunca pode ser uma demanda adequada para a mais-valia. [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001,p.421-422)

Fundamentalmente o “*problema de realização*” é entendido a partir do “*problema da exploração*”: em função de o salário do trabalhador - que corresponde ao trabalho excedente - ser menor do que o valor total produzido por ele, sempre existirá uma parcela de trabalho (ou da produção) excedente sem mercado consumidor. Desta inferência decorrem em nós duas dúvidas, às quais pretendemos apontar esclarecimentos: a) as crises de realização não são tratadas por Marx na determinação basilar do lado da produção e b) podemos concluir, de forma geral, que onde quer que haja exploração há trabalho excedente e, por conseguinte, “extração de mais-valia”?

Questionamos: e o consumo dos capitalistas? Os autores respondem: “a classe capitalista, junto com outras classes que partilham os lucros”, consome *parte* do valor excedente obtido e não ele inteiro, porque, se o fizesse, não haveria mais-valia para ser reinvestida.

Em vez de consumir toda a mais-valia, os capitalistas devem praticar a abstinência, ou seja, precisam acumular. O capital, em si, demanda que capitalistas renunciem aos prazeres e se abstenham tanto quanto possível de “desperdiçar” a mais-valia com seu próprio consumo. Essa explicação cultural da moralidade e abstinência capitalistas, entretanto, é apenas um sintoma das barreiras econômicas reais colocadas dentro da produção capitalista. [...] Se a classe trabalhadora e a classe capitalista e seus dependentes não podem formar um mercado adequado e comprar todas as mercadorias proibidas, então, embora a exploração tenha ocorrido e a mais-valia seja obtida, esse valor não pode ser realizado. (Hardt&Negri, 2001, p.243)

Para os autores, a realização da mais-valia se efetivaria no ato do consumo. Porém os capitalistas (em função de necessitarem acumular, renunciam ao consumo) e os trabalhadores (porque seu salário é menor do que o valor que produzem) “não podem formar um mercado adequado e comprar todas as mercadorias”.

No entanto, em seu estudo marxiano sobre o papel das crises na derrocada do capitalismo, Moraes (2004) entende que

a crise, como momento de ajustamento entre as forças contraditórias que atuam com o processo de produção capitalista, aparece primeiro como uma crise de compra e venda, pela dissociação entre o processo de produção e o processo de circulação das mercadorias produzidas. Aparece como uma crise de superprodução de mercadorias em determinado ramo, massa de mercadorias que não consegue realizar-se, como crise de excesso de

produção e que depois se espalha para os outros ramos. Como forma em que se materializa a massa crescente de meios de produção e de força de trabalho posta em movimento com o avanço da força produtiva do trabalho social, a massa de mercadorias paralisadas na esfera da circulação que não conseguem ter seu valor realizado, é a expressão da superacumulação de capital, superacumulação relativa para poder funcionar como capital com uma taxa de lucro mínima requerida pelo processo de valorização. A crise não é causada pela falta de demanda pela classe trabalhadora dessas mercadorias que para a lei que rege o processo de valorização do capital foram produzidas em excesso. Mas, é causada pela falta de demanda do capital, demanda para o consumo produtivo, para ampliar ainda mais a escala de produção e a capacidade do trabalho social em produzir mais mercadorias; paralisação do funcionamento regular do processo de produção capitalista em virtude da queda da taxa de valorização do capital, queda da taxa de lucro, que determina a queda da taxa de acumulação e queda de demanda principalmente dos elementos do capital fixo e posteriormente o espraiamento para os outros ramos, seguida da paralisação parcial dos negócios e do aumento do desemprego. [sublinhado nosso] (Moraes, 2004, p.64-65)

O subconsumo da classe trabalhadora em relação ao montante de riqueza socialmente produzida *não é a causa da erupção das crises do capital, mas a consequência*. Nesse sentido, a crise do capital é sempre um momento contraditório de ajustamento entre o processo de produção e o processo de consumo produtivo.¹³²

Sabemos que a *verdadeira barreira* (imaneente à produção capitalista) que o capital procura constantemente superar (por meios que, em escala mais poderosa, lhe antepõem novamente barreiras) é uma só:

[...] o *próprio capital*, isto é, que o capital e sua autovalorização apareçam como ponto de partida e ponto de chegada, como motivo e finalidade da produção; que a produção seja apenas produção para o *capital* e não inversamente, que os meios de produção sejam meros meios para uma estruturação cada vez mais ampla do processo vital para a *sociedade* dos produtores. As barreiras entre as quais unicamente podem mover-se a manutenção e a valorização do capital, que repousam sobre a expropriação e

¹³² “A obtenção dessa mais-valia constitui o processo direto de produção que, como foi dito, tem apenas as barreiras indicadas acima. Assim que o *quantum* de mais-trabalho extraível está objetivado em mercadorias, a mais-valia está produzida. Mas com essa produção de mais-valia está concluído apenas o primeiro ato do processo de produção capitalista, o processo direto de produção. O capital absorveu tanto e tanto de trabalho não pago. Com o desenvolvimento do processo, que se expressa na queda da taxa de lucro, a massa de mais-valia assim produzida se infla enormemente. Agora vem o segundo ato do processo. O conjunto da massa de mercadoria, o produto global, tanto a parte que substitui o capital constante e o variável, quanto a que representa a mais-valia, precisa ser vendida. Se isso não acontecesse ou só acontece em parte ou só a preços que estão abaixo dos preços de produção, então o trabalhador é certamente explorado, mas sua exploração não se realiza enquanto tal para o capitalista, podendo estar ligada a uma realização nula ou parcial da mais-valia extorquida, e mesmo a uma perda parcial ou total de seu capital. As condições de exploração direta e as de sua realização não são idênticas. Divergem não só no tempo e no espaço, mas também conceitualmente. Uma são limitadas pela força produtiva da sociedade, outras pela proporcionalidade dos diferentes ramos de produção e pela capacidade de consumo da sociedade. Esta última não é, porém, determinada pela força absoluta de produção nem pela capacidade absoluta de consumo; mas pela capacidade de consumo com base nas relações antagônicas de distribuição, que reduzem o consumo da grande massa da sociedade a um mínimo só modificável dentro de limites mais ou menos estreitos. Além disso, está limitada pelo impulso à acumulação, pelo impulso à ampliação do capital e à produção de mais-valia em escala mais ampla” (Marx, 1983, p.185).

pauperização da grande massa de produtores, essas barreiras entram, portanto, constantemente em contradição com os métodos de produção que o capital precisa empregar para seu objetivo e que se dirigem a um aumento ilimitado da produção, à produção como uma finalidade em si mesma, a um desenvolvimento incondicional das forças produtivas sociais do trabalho. O meio - desenvolvimento incondicional das forças produtivas sociais do trabalho - entra em contínuo conflito com o objetivo limitado, a valorização do capital excedente. Se, por conseguinte, o modo de produção capitalista é um meio histórico para desenvolver a força produtiva material e para criar o mercado mundial que lhe corresponde, ele é simultaneamente a contradição constante entre essa sua tarefa histórica e as relações sociais de produção que lhes correspondem. (Marx, 1983, p.189)

Os elementos que constituem a transição estão no próprio capital e, por isso, no desenvolvimento das forças produtivas sociais do trabalho. Esse é o nosso ponto de partida e de chegada para analisar os rumos nos quais, prefigurando o movimento nascente, se insinua a abolição da forma presente das relações de produção. É necessário recuperar o caráter de desenvolvimento da sociedade: o agente é *o próprio homem* quando ele se põe como objeto de sua própria luta vivendo *sua vida coletivamente*, indicação dada pelas forças produtivas.

Aquellos, pues, que demuestran que toda fuerza productiva atribuida al capital es un *desplazamiento*, una *trasposición* de la *fuerza productiva productiva* del trabajo, soslayan precisamente que el capital mismo es, en su esencia, ese *desplazamiento*, esa *trasposición*; soslayan también que el trabajo asalariado en cuanto tal presupone el capital, y que, por ende, a su vez es también esa *transustanciación*; el proceso necesario que consiste en poner sus propias fuerzas productivas como *ajenas* al trabajador. Hacer que el trabajo asalariado subsista y, al mismo tiempo, abolir el capital, es, por lo tanto, una reivindicación que se contradice y se disuelve a sí misma. (Marx, 1989, p.216)

O trabalho assalariado está sendo destruído pelo mundo burguês na medida em que o homem se vê desvinculado de sua *condição de trabalhador* e, por isso, desprovido de toda a propriedade. Observa-se que a barbárie se coloca não em função do *desemprego*, mas em função da situação de as pessoas não conseguirem se colocar como *assalariadas*, isto é, como mercadorias miseráveis. Isso porque a sociedade cria riqueza que se contrapõe aos homens não como consumidores, mas como produtores vinculados ao *sistema de laboratório*.

Em síntese, se para Hardt&Negri (2001) a) a *corrupção* é o *modus operandi* do *Império*, b) a transição para além do capital é posta em função do caráter imanente do capital de operar mediante crises (a saber, entre a superprodução de mercadorias e o subconsumo da massa pauperizada de produtores), c) sua constante reconfiguração de fronteiras interiores e exteriores e d) o trabalho imaterial configura uma transformação na qualidade e natureza do trabalho (conforme veremos), então como vislumbram a emancipação humana? Hardt&Negri

não chegam a utilizar o termo *emancipação*; falam de *libertação enquanto potencialidade*. Sendo assim, onde reside o potencial libertário para Hardt&Negri?

Traremos, agora, os termos da transição e tornaremos claros os contornos que constituem o *Império* descendo à transformação nas forças produtivas.

6.1.2 Trabalho imaterial: transição para além do capital

Vimos como Hardt&Negri, considerando a produção material, apreendem o *caráter degenerativo* das relações sociais enquanto capital. Entretanto não apreendem o *caráter histórico* do *desenvolvimento das forças produtivas em sua positividade*, a qual é efetivada ontologicamente pelos homens; para os autores, *são as máquinas que produzem*. Assim, apreendem as relações presentes como *onirise* ou *corrupção*, apontam ao passado de *crise* como pressuposto que se fez abolido, mas não conseguem explicar o por quê disso. Donde entendê-las como *paradoxo* que não apresenta resolução.

Vimos também que, para Hardt&Negri, o movimento de superação, isto é, para além do capital, não está *no próprio capital que se coloca além dele mesmo*; nesse sentido, o capital é ponto de partida, mas não ponto de chegada. Para nós, a produção *é a produção para o capital como fim em si mesmo* e, por isso mesmo, se apresenta como abolindo a si - e não, inversamente, como entendem Hardt&Negri, que *os meios de produção são meros meios para uma estruturação cada vez mais ampla do processo vital para a sociedade dos produtores*. Em assim sendo, a superação, para os autores, *é o movimento para além do capital que só pode se fazer como exterioridade*, a qual é o movimento da classe operária em sua *subjetividade*. Por essa perspectiva, o *salto ontológico (da produção social)* e *paradigmático (isto é, a nova forma de dominação biopolítica)* se apresenta nos termos da nova natureza do trabalho produtivo: *general intellect e trabalho imaterial*. Vejamos.

O esquema teórico para designar um novo regime de produção - o qual corresponde ao *Império* - é concebido a partir da concepção de Deleuze e Guattari a respeito da *produção da vida*, porém com algumas ressalvas:

[...] Deleuze e Guattari nos apresentam um entendimento adequadamente pós-estruturalista do biopoder que renova o pensamento materialista e se apóia firmemente na questão da produção do ser social. Sua obra desmistifica o estruturalismo e todas as concepções filosóficas, sociológicas e políticas que fazem da firmeza da moldura epistemológica um inevitável ponto de referência. Eles concentram nossa atenção claramente na substância ontológica da produção social. Máquinas produzem. O constante funcionamento das máquinas sociais em seus diversos aparelhos e montagens produz no mundo juntamente com os sujeitos os objetos que os constituem. Deleuze e

Guattari, porém, parecem capazes de conceber positivamente apenas as tendências ao movimento contínuo e aos fluxos absolutos, e assim, em seu modo de pensar, também, os elementos criativos e a ontologia da produção social permanecem insubstanciais e impotentes. Deleuze e Guattari descobrem a produtividade da reprodução social (produção criativa, produção de valores, relações sociais, afetos, formações), mas conseguem articulá-la apenas superficial e efemeramente, como um horizonte caótico e indeterminado, marcado pelo evento inalcançável. [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.47)

Hardt&Negri atentam ao aspecto ontológico da produção social, marcado precisamente pelo funcionamento das “*máquinas sociais em seus diversos aparelhos e montagens*”, as quais conjuntamente com os sujeitos produzem para o mundo os objetos que o constitui. Importante fixarmos: “máquinas (e não homens) produzem objetividades”; “o movimento da classe, enquanto homens, produz subjetividades”. A partir das ressalvas à Deleuze e Guattari, Hardt&Negri desenvolvem positivamente¹³³, isto é, como substanciais e potentes (e não como caóticos e indeterminados, marcados por um evento alcançável), os elementos criativos e a ontologia radical da produção social (outrora “*somente concebidos*”, por Deleuze e Guattari), procurando estabelecer uma articulação profunda e permanente.

Seu ponto de partida para pensar o trabalho imaterial tem como pressuposto a transformação (evidente no curso da década de 1970) atribuída à constituição de uma força de trabalho social e autônoma capaz de organizar o próprio trabalho e as próprias relações com a empresa. Isso porque “nenhuma organização científica do trabalho pode determinar esta capacidade e a capacidade produtiva social” (Lazzaratto&Negri, 2001, p.27). Aqui está o salto teórico dos autores ao estabelecerem que a força social está no movimento da classe em sua subjetividade sendo, portanto, superior às predeterminações do trabalho. Em outras palavras, essa força social determina o trabalho, mas esse não pode predeterminar aquela. Onde reside a possibilidade de superar a alienação posta - por isso sua preocupação é verificar de que forma a “*intelectualidade de massa*” (o *general intellect*) pode se transformar em um sujeito social e politicamente hegemônico. Por nossa perspectiva a limitação está em

¹³³ O termo “positivamente” tem o significado de expressar o que é em diferenciação àquilo que não é (que seria a negatividade). Inferimos essa conclusão (do significado exato utilizado pelos autores bem como das suas variantes) quando os autores escrevem que “devemos evitar definir a transição para o Império em termos puramente negativos, em termos do que ele não é [...]. Se o novo paradigma consistisse simplesmente nisso, suas consequências seriam verdadeiramente anárquicas. [...] O novo paradigma já funciona em termos inteiramente positivos - e não poderia ser de outra forma. O novo paradigma é ao mesmo tempo sistema e hierarquia, construção centralizada de normas de produção de legitimidade de grande alcance, espalhada pelo espaço mundial” (Hardt&Negri, 2001, p.41).

não ver essa *força social* como *força do capital*, mas somente como *força social do movimento da classe em sua subjetividade*, o qual impõe sua “imaterialidade” ao trabalho.

Como fazem isto? Vejamos seu caminho.

Podemos entender melhor a relação entre produção social e biopoder na obra de um grupo de autores marxistas italianos contemporâneos que reconhecem a dimensão biopolítica em termos da nova natureza do trabalho produtivo e de seu desenvolvimento vivo na sociedade, usando termos como “intelectualidade de massa”, “trabalho material”, e o conceito marxista de “intelecto geral”. [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.47-48)¹³⁴

Ora, *a nova natureza do trabalho produtivo* como “intelectualidade de massa”, “trabalho material” ou “intelecto geral” *é tão material quanto os aparelhos do sistema de laboratório*, é tão físico quanto as partículas quânticas. O *general intellect* (por meio do qual os homens reproduzem sua vida e produzem a possibilidade de novas formas de sociabilidade) é historicamente, por assim dizer, o “trabalho mais material”, “o trabalho mais concreto” pelo qual os homens *se fazem*, porque a totalidade e universalidade de sua “subjetividade” estão *no sistema de laboratório (a partir do microscópio atômico de tunelamento)*, isto é, estão objetivadas no mais alto grau do desenvolvimento das forças produtivas.

Porém, em função de Hardt&Negri serem *intelectuais engajados pela causa operária*, partem sempre dos *processos de subjetivação coletiva correlatos*, “ainda que negativamente, às bases materiais da composição técnica”. Sua limitação e mesmo seus acertos decorrem de sua visão de mundo, dada por sua condição de classe, como diria Lowy (1978, 1992). Por observarem *concretamente* (empiricamente) que o papel central previamente ocupado pela força de trabalho de operários de fábrica (na produção de mais-valia) está sendo preenchido, cada vez mais, por força de “trabalho intelectual, imaterial e comunicativa”, deduzem o conteúdo “imaterial” do trabalho e a crise na determinação do valor. Prado (2003) analisa a fundo os problemas dessa conceituação e de suas insuficiências para apontar o movimento histórico-concreto (como veremos no próximo item).

¹³⁴ Deste grupo de marxistas italianos, Hardt&Negri se baseiam principalmente (segundo sua própria indicação) nos ensaios de VIRNO, Paolo, HARDT, Michael (orgs.) *Radical Thought in Italy*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1996; MARAZZI, Chistian. *Il posto dei calzini: la svolta linguistica dell'economia e i suoi effetti nella politica*. Bellinzona, Edizione Casagrande (sd.) e em muitos números do periódico francês *Futur antérieur*, especialmente os números 10 (1992) e 35 (1996).

O grupo de marxistas italiano (movimento *operaísta*), no qual Hardt&Negri se fundamentam, estrutura suas análises por duas pesquisas coordenadas¹³⁵, as quais

[...] restabeleceram a importância da produção dentro do processo biopolítico da constituição social, mas também em certos aspectos a isolaram - ao capturá-la de forma pura, refinando-a no plano ideal. Eles atuaram como se a descoberta de novas formas de forças produtivas - trabalho imaterial, trabalho intelectual massificado, e trabalho de “intelecto geral” - bastasse para compreender concretamente as relações dinâmicas e criativas entre a produção material e a reprodução social. Quando reinserem a produção no contexto biopolítico, apresentam-na quase exclusivamente no horizonte da linguagem e da comunicação. Um dos mais sérios defeitos tem sido, pois, a tendência desses autores para tratar as novas práticas trabalhistas na sociedade biopolítica *apenas em seus aspectos intelectuais e incorpóreos. A produtividade de corpos e o valor do afeto, entretanto, são absolutamente essenciais nesse contexto.* [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.48-49)

Apesar dos méritos, reconhecidos por Hardt&Negri, da análise teórica desse grupo, há um “defeito” que os impede de compreender concretamente as relações dinâmicas e criativas entre a produção material e a reprodução social. Isso porque a noção de “*biopolítico* ou *biopoder*” se refere ao atual contexto de produção da riqueza, que tende à *produção da própria vida social* na qual *o econômico, o político e a cultura cada vez mais se sobrepõem e se completam um ao outro*. Por conseguinte, “Império” é a forma paradigmática de biopoder, porque

[...] não só administra um território com sua população, mas também cria seu próprio mundo que ele habita. Não apenas regula as interações humanas como procura reger diretamente a natureza humana. O objeto do seu governo é a vida social como um todo [...]. (Hardt&Negri, 2001, p.15)

A compreensão de Hardt&Negri, para *entender concretamente* a relação entre *produção social* e *biopoder* sem se limitar a “arranhar a superfície da dinâmica produtiva da nova estrutura teórica do biopoder”, propõe, nesse sentido,

[...] desenvolver essas tentativas parcialmente bem-sucedidas de reconhecer o potencial da produção biopolítica. É juntando com coerência as diferentes características definidoras do contexto biopolítico por nós descrito, e devolvendo-as à ontologia da produção, que teremos condições de identificar a nova figura do corpo biopolítico

¹³⁵ “O primeiro consiste na análise das recentes transformações do trabalho produtivo e sua tendência a se tornar, cada vez mais, imaterial. O papel central previamente ocupado pela força de trabalho de operários de fábrica na produção de mais-valia está sendo hoje preenchido, cada vez mais, por força de trabalho intelectual, imaterial e comunicativa. É, portanto, necessário desenvolver uma nova teoria política que possa propor o problema desta nova acumulação capitalista de valor no centro do mecanismo de exploração [...]. O segundo, e conseqüente, projeto de pesquisa desenvolvido por esta escola consiste na análise da dimensão contemporânea, e com isso propõe insistentemente o problema das novas configurações de subjetividade em seu potencial de exploração e de revolução. Depois de uma nova teoria do valor, portanto, precisa ser formulada uma nova teoria da subjetividade que opere basicamente, através do conhecimento, da comunicação e da linguagem” (Hardt&Negri, 2001, p.48).

coletivo, que pode, não obstante, continuar tão contraditório quanto paradoxal. Esse corpo se torna estrutura não pela negação da força produtiva original que o anima, mas pelo seu reconhecimento; torna-se linguagem (tanto científica quanto social) porque é uma multidão de corpos singulares e determinados que buscam relação. É, portanto, tanto a produção como reprodução, tanto estrutura como superestrutura, porque é vida no sentido mais pleno e política no sentido mais próprio. [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.49)

O atual contexto de produção da riqueza tendente à produção da própria vida social aparece, aos autores, *como estruturado em função da afirmação (e não da negação) que o anima*, isto é, *da nova força produtiva humana em sua subjetividade a qual é uma multidão de corpos singulares e determinados que buscam relação* (por isso, para os autores, a “produtividade de corpos e o valor do afeto” são variáveis essenciais e distintivas em relação à concepção de Deleuze e Guattari). Insta inferir que sua perspectiva é o reconhecimento *do movimento da classe em suas subjetividades* tendo conseqüentes compreensões teóricas e políticas sobre a atualidade.

Hardt&Negri afirmam que, “para compreender concretamente as relações dinâmicas e criativas entre a produção material e a reprodução social”, não basta *des-cobrir* as novas formas de forças produtivas (por exemplo, trabalho imaterial, trabalho intelectual massificado e trabalho de “intelecto geral”), mas é preciso *descobrir a concreta subjetividade* do movimento da classe *que determina o trabalho*. A *força dessa subjetividade* se lhes aparece como uma “multidão de corpos singulares que buscam relação”, pois “a produtividade de corpos e o valor do afeto são absolutamente essenciais neste contexto”- donde deduzem, como sujeito histórico atual, a *multidão*.

Assim, a ontologia da produção é marcada, para Hardt&Negri, por

[...] três aspectos primários do trabalho imaterial na economia contemporânea: o trabalho comunicativo de produção industrial que recentemente se tornou ligado a redes de informação, o trabalho interativo de análise simbólica de resolução de problemas, e o trabalho de produção e manipulação de afetos. Esse terceiro aspecto, com foco na produtividade do corpóreo, do somático, é o elemento sobremodo importante nas redes contemporâneas de produção biopolítica. [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.49)

Para os autores, *essas figuras do trabalho imaterial* (envolvida em comunicação, cooperação, dedicação e reprodução de cuidados) *ocupam posição central tanto nos esquemas de produção capitalista como de composição do proletariado*, pois todas “[...] são, de certo modo, sujeitas à disciplina capitalista e às relações capitalistas de produção” (Hardt&Negri,

2001, p.72). Em consequência, devido ao fato de essas figuras estarem em todos os lugares, a exploração passa a se configurar como *não-lugar de exploração* (Hardt&Negri, 2001).

Um dos sintomas que evidenciam essa mudança são as alterações quantitativas no emprego e suas migrações: o processo de pós-modernização tem se manifestado pela migração da indústria (setor secundário) para os serviços (terciário), mudança que vem ocorrendo desde o início da década de 1970, nos países centrais.

Serviços incluem uma vasta gama de atividades, de assistência médica, educação e finanças a transportes, diversão e publicidade. Os empregos são em sua maioria altamente movêdicos, e envolvem flexibilidade de aptidões. Mais importante, são caracterizados em geral pelo papel central desempenhado por conhecimento, informação, afeto e comunicação. (Hardt&Negri, 2001, p.306)

A preponderância do setor de serviços não significa que os outros serão descartados ou que deixarão de desempenhar importância, mas que a *revolução da informação* transforma a indústria e a agricultura, redefinindo e rejuvenescendo o processo de fabricação (Hardt&Negri, 2001). Conclusivamente, interpretam a transição *para além do Império* e de seus processos de globalização da seguinte forma: *apesar de o Império exercer enormes poderes de opressão e destruição, oferece novas possibilidades para forças de libertação na medida em que*

as forças criadoras da multidão que sustenta o Império são capazes também de construir, independentemente, um Contra-império, uma organização política alternativa de fluxos e intercâmbios globais. [...] Mediante tais esforços [...] a multidão terá de inventar novas formas democráticas e novos poderes constituintes que um dia nos conduzirão através e além do Império. (Hardt&Negri, 2001, p.15)

E quem compõe a *multidão*? É certo, dizem Hardt&Negri, que a composição do proletariado se transformou.

Em termos conceituais, entendemos o *proletariado* como uma vasta categoria que inclui todo trabalhador cujo trabalho é direta ou indiretamente explorado por normas capitalistas de produção e reprodução, e a elas subjugado. (Hardt&Negri, 2001, p.71)

No entanto, é importante sublinhar porque razão essa composição mudou:

[...] a dialética entre as forças produtivas e [que] o sistema de dominação já não tem *um lugar determinado*. As próprias qualidades do poder do trabalho (diferença, medida e determinação) já não podem ser captadas, e da mesma forma, a exploração não pode ser mais localizada e qualificada. De fato, não são atividades produtivas específicas que tendem a ser objeto de exploração e dominação. Mas é a capacidade universal de produzir, isto é, atividade social abstrata e seu poder inclusivo. (Hardt&Negri, 2001, p.229)

Assim, *a atividade social abstrata*, isto é, uma “atividade sem lugar certo”, passa a ser o objeto de exploração: trata-se do conjunto cooperativo de cérebros e mãos, mentes e corpos; é, simultaneamente, não-fazer-parte e a difusão social criativa do trabalho; é energia intelectual e lingüística e a construção comunicativa de uma multidão de operários intelectuais afetivos (Hardt&Negri, 2001).

Qual é, para os autores, o único “nome comum” não-localizado, isto é, o sujeito social que está sempre presente em toda parte, em torno de uma forma de vida comum? *É o dos pobres*. Esses são “o denominador comum da vida, o fundamento da multidão” (Hardt&Negri, 2001, p.173). O proletariado tendo sido libertado duas vezes, primeiro livre da propriedade do senhor - da servidão - e depois “liberado” dos meios de produção, é agora “comido e digerido” pela *multidão de pobres* - em todas as suas formas -, a qual passa a ser o elemento produtivo (Hardt&Negri, 2001).

Como nós, distintamente, *apreendemos a multidão*?

Os próprios homens, ao se unirem, para reproduzir a vida, produzem novas condições, as quais são *qualitativamente superiores*. Fazem isso historicamente, teleologicamente (conscientemente) e, por isso, objetivamente como relação social (*capital*) posta, cuja forma aparente é o nexos, a mediação e a relação salário, lucro e renda. Nesse sentido, sabemos que a acumulação crescente de capital implica em sua concentração crescente.

Assim cresce o poder do capital, a autonomização, personificada no capitalista, das condições sociais de produção em face dos produtores reais. O capital se revela cada vez mais como poder social, cujo funcionário é o capitalista, e já não está em nenhuma relação possível com o que o trabalho de um indivíduo isolado pode criar - mas como poder social alienado, autonomizado, que como coisa, e como poder do capitalista mediante essa coisa, confronta a sociedade. A contradição entre o poder social geral, que o capital está se tornando, e o poder privado dos capitalistas individuais sobre essas condições sociais de produção torna-se cada vez mais gritante e implica a dissolução dessa relação, ao implicar ao mesmo tempo a reelaboração das condições de produção para torná-las condições de produção gerais, coletivas, sociais. Essa reelaboração é dada pelo desenvolvimento das forças produtivas gerais sob a produção capitalista e pela maneira como esse desenvolvimento se efetua. [sublinhado nosso] (Marx, 1983, p.198)

O modo de produção capitalista se revela como *poder social*, porque sua constituição e seu desenvolvimento (que, agora, contraditoriamente se faz *ampliação degenerada*¹³⁶) se

¹³⁶ O fato de o modo capitalista de produzir a vida (e aqui nos referimos às relações salário, lucro e renda) “não dar mais conta de” ou “ser insuficiente para” produzir os homens como *homens burgueses* evidencia não somente que hodiernamente produzem a vida *sem saber o que serão e sem poder retroceder ao passado*, mas que, como forma histórica que teve seu amadurecimento em 1825 (a partir dessa “data” as “experiências socialistas utópicas” passam a se constituir historicamente), o próprio modo de produção capitalista se degenera.

assentam na cooperação (união) dos homens entre si, isto é, na essência da produção material, que é social e historicamente determinada pelos homens. O *poder social*, ao imprimir seu caráter (capitalista) à cooperação, a cria a) como força produtiva, que lhe é condição intrínseca, e b) como alienação, que se lhes “escapa” à sua mesquinha base. *Os homens produzem sua vida na forma mais extrema de alienação, pois o trabalho* (a atividade produtiva) no que concerne às suas próprias condições e ao seu próprio produto *aparece, na relação capitalista, como relação de trabalho assalariado*. Não obstante, vimos que essa mesma alienação sob o *sistema de laboratório é o ponto de passagem necessário que contém em si, mesmo que sob forma invertida* (apoiada sobre a cabeça), *a dissolução de todos os pressupostos limitados da produção e a produção de pressupostos não-condicionados da produção*, isto é, as condições materiais plenas para o desenvolvimento, universal, total, das forças produtivas dos indivíduos (Marx, 1989, p.414-415).

O capital aparece como abolindo a si ao revelar sua essência: é relação social que não se explica pela racionalidade burguesa *econômica*, mas pela relação *jurídica*, isto é, como pura propriedade privada dos meios de produção. *O que antes aparecia como processo real* - reconhecido como relação jurídica, como condição geral da produção e, portanto, reconhecido legalmente (posto como expressão da vontade geral), isto é, reconhecido como propriedade sobre o produto do próprio trabalho, a qual coloca como idênticas a *apropriação através do trabalho* (o efetivo processo econômico do fazer-próprio) e a *propriedade do trabalho objetivado* - *se transmuta, exprimindo-se através de uma dialética necessária entre a separação absoluta de trabalho e propriedade e apropriação de trabalho alheio sem intercâmbio*, sem equivalente (Marx, 1989, p.413-414). Eis a essência revelada do capital por meio do desenvolvimento das forças produtivas. Eis a contradição que se explicita de modo violento na produção no e pelo *sistema de laboratório*.

Hardt&Negri, ao examinarem “concretamente a forma das lutas pelas quais esse novo proletariado expressa seus desejos e necessidades”, chegam à seguinte caracterização *fundamentalmente nova*:

primeiro, cada luta, por intermédio de condições locais firmemente arraigadas, salta imediatamente para o nível global e ataca a constituição imperial em sua generalidade. Segundo, todas as lutas eliminam a distinção tradicional entre conflitos econômicos e políticos. As lutas são ao mesmo tempo econômicas, políticas e culturais - e, por consequência, são lutas biopolíticas, valendo para decidir a forma de vida. São lutas constituintes, que criam novos espaços públicos e novas formas de comunidade. [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.74-75)

Independentemente da forma que assume, afirmamos que se *luta pela vida* pura e simplesmente, se luta pela sobrevivência cotidiana. Cabe salientar, no entanto, que a luta dos homens pela vida, isto é, *a luta pela vida humanizada*, aparece aos próprios homens como *luta subjetiva* e não como *luta objetiva*: se luta pela vida humanizada e, por isso, pelo fim da propriedade privada sobre a riqueza produzida, porém, contraditoriamente, *ainda o fazem pensando pelo (através do) trabalho* que é “trabalho não-pago”, conteúdo subjetivo da relação burguesa. Lembramos, nesse sentido, que o que garante a existência dos homens não é o trabalho ou o processo de trabalho (no que Marx não é compreendido, por nós, como um teórico do trabalho ou do processo de trabalho tanto quanto das relações sociais), mas a propriedade privada (conteúdo objetivo da relação burguesa) sobre a riqueza socialmente produzida, que aparece sob a forma de “propriedade sobre o dinheiro” - (propriedade privada e trabalho estão desvinculados, embora o trabalho seja o fundamento das relações sociais). Em sendo assim, a vida é desumanizada em função de os homens a) estarem desprovidos de produzir a existência via propriedade privada e b) não poderem “voltar ao que foram”, além de não se lhes apresentar alternativa “pronta e acabada” para além da propriedade privada.

Assim, podemos afirmar que o trabalho aparece aos homens como *esperança* e *possibilidade humanizadora*, porque diante de *possibilidades que resultam do fato de estarem juntos em busca de alternativas (coletivas)*.¹³⁷ Trata-se de uma consciência que integra o (ou que expressa a totalidade do) *fazer mais avançado* - o *sistema de laboratório* - dos homens. Aos homens se impõe estarem juntos para lutar pela (criar a) vida - visto que individualmente são destruídos - não importando a forma que essa ação assuma: eis o ato teleológico decorrente do *sistema de laboratório* como alienação. O conhecimento que ali é exprimido e necessário (que é o trabalho humanizado, isto é, “puro pensamento”, pois conscientemente posto) nega a *divisão do trabalho*, subsumida à lógica do capital, pois na medida em que os homens apreendem o *conhecimento sobre a natureza*, a universalidade se impõe. Por um lado, o que passa a diferenciar os homens é o grau de informação/conhecimento que possuem “no cérebro”. Na medida em que o aparelho é o universal objetivado (exteriorizado), qualquer

¹³⁷ A consequência dessa distinção é que, para nós, o homem, “ao ser expulso do processo de trabalho”, adquire sua condição humana, apesar de aparentemente adquirir sua condição desumana. Sua condição desumana advém não da “falta ou precarização de/do trabalho”, mas da “falta de propriedade privada”. Refletir sobre “as relações sociais” como categoria fundante nos permite pensar a superação das relações burguesas evitando a armadilha que decorre da concepção de Valor que tem como critério o trabalho - o problema é que essa concepção não permite “enxergar” a positividade das relações decorrentes da sociedade burguesa. Ao admitirmos “as relações sociais” - e não o trabalho ou o processo de trabalho, apesar de esse ser o fundamento do primeiro -, conseguimos “ver” o homem adquirindo sua condição humana.

indivíduo pode expressá-lo pela ação humana - que é intelectual. A divisão intelectual e manual do trabalho, posta pelas condições burguesas, é negada na medida em que a ciência não mais depende do trabalho. Por outro lado, o *homem pensante* é o homem que tem noção de que produz as coisas e transforma a natureza no contexto em que o *sistema de laboratório* é a volta ao pensamento universal (outrora negado na e pela divisão do trabalho no final do século XIX), porém na e pela materialidade; é a síntese do conhecimento até então posto pela humanidade. Por isso, entendemos que o trabalho vira *abstração empiricizada*. A ciência, desse modo, é a forma de pensar do *homem pensante* (*porque material e socialmente posto*) *que está no processo* (em contato com outros homens pensantes).

Assim, a essência humana não é o trabalho nem as idéias dos homens, mas *a união que se configura como externalidade e objetividade entre os homens*. O trabalho - como necessidade exteriormente imposta aos homens - está sendo superado pela sua ampliação, mas ainda se produzem “homens trabalhadores” e “homens capitalistas”. Ao mesmo tempo, precisamente por não *haver ainda vida que seja humanizada fora do trabalho* (conteúdo subjetivo da relação burguesa), *o qual se consubstancia em propriedade privada*, sabemos que a vida no capitalismo é *desumanizada destrutivamente*. Considerando esse aspecto, *o novo* está presente como *consciência* na medida em que é *ideação empiricizada* no seguinte sentido: a *consciência da desumanidade* se materializa na pobreza intencionalmente produzida - entretanto isso não é elemento suficiente, pois a sociedade burguesa não é uma bomba autodestrutiva.

Como são as lutas dos homens? Considerando que o capital se revela *poder social* (que, além de reproduzir a *destruição* dos homens atuantes em seus conjuntos - que tentam produzir a vida sob a forma de salário, lucro e renda - os *destrói* individualmente por essa mesma forma), a luta dos homens se mostra como impossibilidade de lutar pelo *Welfare State* e numa relação impossível com aquilo que o trabalho de um indivíduo isolado pode criar. A partir dessas condições, postas e impossíveis de serem reproduzidas sem gerar a *destruição*, os homens lutam para criar (produzir) *novas formas de produzir a vida* que não sejam destrutivas, colocando as contradições em outro estágio. Assestadamente o *sistema de laboratório* como resultado histórico, *do como os homens produzem*, engendra possíveis

novas formas de se produzir a vida (coletivamente) relacionadas ao que o trabalho de um *indivíduo social* pode criar.¹³⁸

Sem surpresas, em contradição com ela mesma, a relação capital implica a reelaboração das condições de produção para torná-las condições de produção gerais, sociais, mediante o desenvolvimento das forças produtivas e a maneira como esse desenvolvimento se efetua. O *sistema de laboratório* se apresenta como expressão mais avançada desse desenvolvimento. A relação capital, mais avançada, se faz num outro estágio. Assim, a produção do *sistema de laboratório*, como expressão do desenvolvimento social do trabalho, implica a própria reelaboração das condições gerais de produção mediante a produção capitalista (produção de mais-valia) e da maneira como esse desenvolvimento se efetua. Implica, pois, por parte do capital produtivo aumento da taxa de mais-valia, aumento da composição e redução tendencial da taxa média (social) do lucro.

O modo de produção capitalista se apresenta como *abolindo-se* a si mesmo, mas não é uma bomba autodestrutiva. Os *próprios homens* produziram destrutivamente (degenerativamente) a vida feudal e constitutivamente a vida burguesa. Analogicamente, os homens produzem destrutivamente a vida burguesa e produzem constitutivamente a vida (de tal forma que essa nada terá do modo que a precedeu). A luta pela vida humanizada, *ser social* em constituição, é a *constante* do movimento de explicitação.

6.2 CRÍTICA DE ELEUTÉRIO F.S. PRADO A HARDT&NEGRI

Limitar-nos-emos a destacar do artigo de Eleutério Prado a crítica que consideramos crucial: a conceituação de trabalho humano abstrato. Ao tratar desse assunto, Prado (2003) nos abre o caminho para empreender objetivamente a investigação sobre a transformação na

¹³⁸ Apesar de não abordarmos a questão do papel da luta e nem o papel da luta de classes, isso não nos impede de mencionar a origem do debate histórico dessa questão em relação ao nosso “enfoque das forças produtivas”. Dois livros clássicos, “Economia Socialista e Revolução Tecnológica” de Radovan Richta e “Trabalho e Capital Monopolista no Século XX” de Harry Braverman, representam um ponto de inflexão dentro do pensamento marxista justamente por romper com a visão leninista de que a via política é o caminho e solução para a superação da sociedade burguesa. A tese de Richta, que origina a taxativa expressão “determinismo tecnológico”, é a de que ou a URSS avançava com relação ao desenvolvimento das forças produtivas, ou caía no capitalismo. É em oposição a essa tese de tentar responder se as forças produtivas são impulsionadoras ou não de novas relações sociais que Coriat e Gorz desenvolvem suas teses e que em geral se situam as teses que discutem a revolução a partir das classes e da superação do domínio de uma classe por outra. Não obstante, até o presente momento não se encontra desenvolvida a tese de *como se supera a luta*.

produção capitalista tanto teórica quanto historicamente, balizando a transição para além do capital a propósito do objeto do presente trabalho, que é a relação entre forças produtivas e emancipação humana. Seu estudo crítico é a explicitação de um procedimento metodológico fundamental na investigação científica marxista.

Hardt&Negri apreendem o conjunto concreto que surge - imediatamente - sob muitos aspectos: distribuição da população nos ramos de atividades industriais, migrações, produção e consumo, etc. Partem, pois, de pressupostos reais, verificáveis por via puramente empírica, dos quais não se pode fazer abstração, a não ser na imaginação: são os indivíduos reais, sua ação e suas condições materiais de vida, tanto aquelas por eles encontradas, como as produzidas por sua própria ação. Entretanto, uma simples descrição, por exemplo, do gênero de vida ou de trabalho ou da indústria humana oferece alguns conhecimentos sociológicos acerca das relações, mas não vai além (eis o que Hardt&Negri - para discutir a transição - criticam em Deleuze&Guatari, em outros marxistas e nas atuais correntes teóricas¹³⁹). Partem do concreto representado para chegar até as determinações mais simples - tarefa essa

¹³⁹ a) A respeito dos teóricos ligados à perspectiva dos sistemas mundiais - os quais “[...] sustentam que desde o começo o capitalismo sempre funcionou como uma economia mundial [...]” e que por isso “os que reclamam a respeito da novidade da globalização não compreenderam bem a sua história” (Hardt&Negri, 2001, p.26) - escrevem Hardt&Negri: “Achamos que esse modo de raciocinar é totalmente inadequado [...] porque toda teoria dos ciclos parece rir-se do fato de que a História é um produto da ação humana impondo uma lei objetiva que governa as intenções e resistências, as derrotas e as vitórias, as alegrias e os sofrimentos dos homens. Ou pior, ela faz a ação humana dançar ao ritmo das estruturas cíclicas [...]” (Hardt&Negri, 2001, p.257). b) Sobre Giovanni Arrighi - um dos mais respeitados teóricos da atualidade -, que “adotou a metodologia dos longos ciclos para escrever uma análise rica e fascinante do ‘longo século XX’” (*Ibid.*), dizem: “o que mais nos preocupa é que no contexto do argumento cíclico de Arrighi é impossível reconhecer uma ruptura do sistema, uma mudança de paradigma, um acontecimento. Em vez disso, tudo deve sempre se repetir, e a história do capitalismo torna-se, dessa forma, o eterno retorno da mesma coisa. No fim, essa análise mascara o motor do processo de crise e reestruturação. Apesar de Arrighi ter feito ampla pesquisa sobre as condições e os movimentos da classe operária no mundo, no contexto do seu livro, e sob o peso do seu aparato histórico, parece que a crise da década de 1979 foi simplesmente parte dos ciclos objetivos e inevitáveis de acumulação capitalista, e não o resultado do ataque proletário e anticapitalista nos países dominantes e nos países subordinados” (Hardt&Negri, 2001, p.258-259). c) Em relação aos teóricos que “[...] relutam em reconhecer uma mudança importante nas relações globais de poder por acharem que os Estados-nação capitalistas dominantes continuam a exercer domínio imperialista sobre as outras nações e regiões do globo” no que, desse panorama, “[...] as tendências contemporâneas ao Império representariam não um fenômeno fundamentalmente novo mas apenas o aperfeiçoamento do imperialismo”, Hardt&Negri afirmam categoricamente que “[...] o que era conflito ou competição entre diversas potências imperialistas foi, num sentido essencial, substituído pela idéia de um poder único que está por cima de todas elas, que as organiza numa estrutura unitária e as trata de acordo com uma noção comum de direito decididamente pós-colonial e pós-imperialista. É esse, na realidade, o ponto de partida do nosso estudo do Império: [...] um novo registro de autoridade e um projeto original de produção de normas e de instrumentos legais de coerção que fazem valer contratos e resolvem conflitos” (Hardt&Negri, 2001, p.27). d) Finalmente, “as diversas teorias pós-modernistas e pós-colonialistas que aparecem desde a década de 1980 dão-nos uma primeira visão dessa passagem, mas a perspectiva que elas nos oferecem se mostram bastante limitadas” (Hardt&Negri, 2001, p.155). Para Hardt&Negri, as teorias pós-modernistas e pós-colonialistas são importantes *efeitos* ou refletem ou seguem a expansão do mercado mundial e a transição da forma de soberania. Entretanto essas teorias apontam para o Império de uma maneira vaga e confusa, sem consciência do salto paradigmático que a transição representa. (Hardt&Negri, 2001).

empreendida historicamente pelo movimento *operaísta* - “trabalho imaterial”, “força social”, “luta”, “intelecto geral”, “capital”, “valor”, etc., tendo uma representação caótica do concreto todo. O método aplicado pelos autores chega a esse ponto e, ao empreenderem viagem de retorno para ter uma rica totalidade com múltiplas determinações, a representação plena - o concreto pensado – se evapora em determinações abstratas. A determinação da natureza ou causa do trabalho parece ser apresentada como a própria aparência: também como “imaterialidade”. Será, pois, uma limitação de ordem histórica ou/e de ordem intelectual?

Que ocorre com a interpretação? Das duas uma: a) as determinações a que chegaram não são as mais simples: neste caso a determinação da natureza ou causa do “trabalho ser imaterial” é apresentada como a *própria aparência* “imaterial” *do fenômeno*; ou, b) chegando às determinações mais simples (caso se admita que cheguem), não empreendem a viagem de retorno, até dar de novo com os ramos industriais, as migrações, etc. tendo, por isso, uma representação caótica do conjunto e não uma rica totalidade com múltiplas determinações e relações.

Para além da resposta, a limitação da interpretação teórica - que se apresenta sob diferentes modos a um grande número de marxistas críticos de Hardt&Negri - parece decorrer, como temos afirmado, da perspectiva do movimento da classe trabalhadora em que os homens, *sem saber o que são e o que serão, não podem mais voltar a ser o que foram*. Nesse sentido indagamos se a angústia de não se saber como reproduzir a vida, em nosso tempo, não pode ter levado a uma precipitação teórica de se “enterrar” a teoria da mais-valia e o processo de produção do capital em detrimento da perspectiva histórica real do modo de produção capitalista, ou, de fato, se trata não de uma limitação teórica, mas de uma limitação histórica cuja resolução não está dada como nova forma de se produzir a vida. Onde sua interpretação ser “vaga e confusa” à grande parte dos marxistas mais respeitáveis.

De um modo ou/e de outro, Prado (2003) parte acertadamente da *essência da conceituação de trabalho imaterial de Hardt&Negri*, evidenciando a inconsistência de tal formulação em termos da representação caótica teórica e política dos autores, apesar de não apontar a origem histórica dela.

6.2.1 Conceituação de trabalho humano abstrato e fetichismo

Para Prado (2003), Hardt&Negri, “ao empregarem o termo trabalho imaterial, estão se referindo ao trabalho que produz bens ou utilidades e não ao trabalho abstrato, no sentido de Marx, que é a substância do valor” (Prado, 2003, p.109):

Como a produção de serviços não resulta em bem material e durável, definimos o trabalho envolvido nessa produção como *trabalho imaterial* - ou seja, trabalho que produz um bem imaterial, como serviço, produto cultural, conhecimento ou comunicação. [...] Da perspectiva de Marx no século XIX, as práticas concretas de diversas atividades laborais eram radicalmente heterogêneas: as artes da costura e da tecelagem envolviam ações concretas incomensuráveis. Só quando abstraídas de suas práticas concretas atividades laborais diferentes poderiam ser reunidas e vistas de maneira homogênea, não mais como a arte da costura e arte da tecelagem, mas como o gasto da força humana de trabalho, como *trabalho abstrato*. [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.311/312)

Primeiramente, com relação à idéia de *serviços*, Prado (2003) nos remete ao entendimento de Marx a respeito de *serviços*: “serviço não é, em geral, mais do que uma expressão para o *valor de uso* particular do trabalho, na medida em que este [valor de uso] não é útil como coisa, mas como atividade” (Marx, sd, p.118). *Atividade e coisa*, argumenta Prado, parecem ser faces da mesma moeda, entretanto fazer a diferença entre ambas tem uma certa importância:

[...] é preciso distinguir o caso em que o produto do trabalho é separável do próprio trabalho do caso em que isto não acontece. É por isso que os economistas designam por “serviço” o trabalho enquanto este é consumido como atividade e por “bem” o resultado do trabalho consumido indiretamente, por meio da mediação de coisas. Nesse segundo caso, a própria coisa é que é um valor de uso, mas, no primeiro, o valor de uso é uma potencialidade da atividade, que, aliás, desaparece assim que for efetivada, assim que for consumida. Note-se, agora, que valor de uso pode ser material ou imaterial. No primeiro caso, o caráter de útil advém de propriedades associadas à própria materialidade do resultado do trabalho e, no segundo caso, esse caráter depende do conteúdo informacional e cultural desse resultado. Tanto num caso como no outro [valor de uso material ou imaterial], entretanto, o resultado do trabalho pode ser ou não algo que se separa do ato de produzir. Pois, a diferença de materialidade não tem uma correspondência precisa com a diferença feita entre bem e serviço. Assim, por exemplo, corte de cabelo e música ao piano são serviços (e não bens) e programa de computador e calça são obviamente bens (e não serviços). Entretanto, corte de cabelo é um produto material do trabalho, mas música não o é; programa de computador, por outro lado, é um produto imaterial do trabalho que existe, aliás, por meios de um suporte material (um disco de plástico ou metal), enquanto calça é claramente um produto material. [sublinhado nosso] (Prado, 2003, p.110-111)

Isso significa que as noções de *bem* e *serviço* classificam os *valores de uso*, mas não contribuem para a compreensão do capitalismo como tal. Sendo assim, *é preciso considerar o produto do trabalho como forma da riqueza no modo de produção capitalista* (Prado, 2003).

A distinção entre trabalho que produz valores de uso materiais ou imateriais, ademais, é importante para entender um problema que surge na expressão da contradição interna à mercadoria entre valor de uso e valor de troca por meio da contradição externa a ela entre valor de uso e valor de troca. De início, na exposição de Marx, o valor é um *quantum* de tempo de trabalho abstrato; a forma do valor ou valor de troca estabelece uma relação de medida entre valores de uso distintos. Essa relação, pois, está fundada no tempo de trabalho. Assim, toda a riqueza no modo de produção capitalista tem de poder ser medida pelo tempo de trabalho socialmente necessário à sua produção. Entretanto, se uma parte importante do trabalho social se torna trabalho espiritual, intelectual, moral ou artístico, do processo de trabalho e do processo de produção resultam valores de uso que não podem ser quantificados, para efeito de troca, apenas com base no tempo trabalho. Em consequência, os valores de troca passarão a depender também dos diferenciais de qualidade postos pelo trabalho durante o tempo de trabalho. [sublinhado nosso] (Prado, 2003, p.111-112)

A forma do *valor* no modo de produção capitalista, por meio do tempo de trabalho socialmente necessário, estabelece uma relação de medida entre os valores de uso distintos. Entretanto o problema da quantificação para efeito de troca - “apenas com base no tempo médio de trabalho” - de *valores de uso* que procedem de uma parcela significativa do trabalho social configurado espiritual, intelectual, moral ou artístico

[...] não se constitui em boa razão nem para rejeitar o trabalho como categoria sociológica chave, nem para modificar a teoria do valor de Marx, mesmo porque essa teoria prevê a própria vicissitude do valor numa fase avançada de desenvolvimento do capitalismo, quando o trabalho, de modo importante, passa a produzir valores de uso imateriais, quando os trabalhos concretos não podem mais ser reduzidos simplesmente a trabalho abstrato e quando os serviços assumem amplamente a forma mercadoria. [sublinhado nosso] (Prado, 2003, p.112)

Em segundo lugar, com relação ao conceito de trabalho abstrato, Prado (2003) enfatiza a distinção entre Marx e Hardt&Negri:

o conceito de trabalho de Hardt&Negri não é o de Marx. Antes de tudo, porque trabalho abstrato em Marx não é trabalho em geral, ou seja, o gênero e muitos trabalhos concretos, mas trabalhos concretos reduzidos a trabalho abstrato. Hardt&Negri tratam o trabalho abstrato no registro da abstração subjetiva, portanto como gênero: *Só quando abstraídas..., as atividades laborais poderiam ser reunidas e vistas...*. Mas, de modo amplo, qual seria a qualidade comum que define tal gênero? Eles o dizem, o gasto de força humana. Ao passo que Marx o faz no registro da abstração objetiva: “Um valor de uso ou bem possui valor, apenas, porque nele está objetivado ou materializado trabalho humano abstrato”. [sublinhado nosso] (Prado, 2003, p.112-113)

Para compreender a distinção, enfatizada por Prado, quanto ao tratamento *subjetivo* e *objetivo*, citamos Marx a respeito do duplo caráter social do trabalho.

De um lado, definidos de acordo com a sua utilidade, [os trabalhos] têm de satisfazer determinadas necessidades sociais e de firmar-se, assim, como parte componente do trabalho total, do sistema da divisão social do trabalho que espontaneamente se

desenvolve. Por outro lado, só satisfazem as múltiplas necessidades de seus próprios produtores, na medida em que cada espécie particular de trabalho privado útil pode ser trocada por qualquer outra espécie particular de trabalho privado que se equipara. A igualdade completa de diferentes trabalhos só pode assentar numa abstração que põe de lado a desigualdade existente entre eles e os reduz ao seu caráter comum de dispêndio de força humana de trabalho, de trabalho humano abstrato. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.82)

Os diferentes trabalhos satisfazem determinadas necessidades sociais e se firmam como parte do sistema da divisão do trabalho. Ao mesmo tempo, só podem satisfazer as necessidades de seus produtores na medida em que cada espécie particular de trabalho privado útil pode ser trocada por qualquer outra espécie particular de trabalho privado equiparável. Entretanto “os homens não estabelecem relações entre os produtos do seu trabalho como valores, por considerá-los simples aparência material de trabalho humano de igual natureza” (Marx, 1996, p.82) - (idéia sobre a qual se afirmam Hardt&Negri). Ao contrário, ao igualar, na permuta, seus diferentes produtos como valores, igualam seus trabalhos diferentes, de acordo com sua qualidade comum de trabalho humano (Marx, 1996). Dessa maneira, incorporamos Prado (2003) ao entendermos, também, que Marx compreende *o trabalho humano abstrato* no registro da *abstração objetiva*.

Só é possível que os *valores de uso*, dos diversos trabalhos humanos como trabalhos concretos, sejam comensurados entre si pela mediação do *valor* porque

os trabalhos humanos que produzem valores de uso como mercadorias se encontram objetivamente comensurados entre si no processo social. [...] É no universo das empresas capitalistas que os diferentes trabalhos são tratados como “*gelatina de trabalho humano*”; aí quantidades heterogêneas de trabalho são somadas e subtraídas umas das outras como quantidades homogêneas. Em consequência, Marx trata o trabalho no modo de produção capitalista como duplicidade coexistente e antitética: trabalho concreto e trabalho abstrato. É bem sabido, ademais, que o gasto de força humana é para Marx apenas a base natural do trabalho abstrato e não o seu conteúdo, que é social. [sublinhado nosso] (Prado, 2003, p.113)

Com relação a Hardt&Negri, o sentido de sua caracterização da transformação na produção capitalista - assentada no caráter concreto do trabalho - advém de sua compreensão do *trabalho abstrato* como gênero, ou seja, como dispêndio de energia humana (Prado, 2003). Assim,

o empenho de corpos, músculos, cérebros etc. ganhou historicamente uma qualidade especial que o faz ter uma dimensão técnica e científica. É imaterial porque produz serviços e não bens. É abstrato porque vem a ser bem genérico, aplicável em muitas situações. É complexo porque requer muitas qualificações. É cooperativo porque exige sempre muitas interações. É intelectual porque depende especialmente da capacidade de raciocínio do cérebro humano. (Prado, 2003, p.114)

Após Hardt&Negri definirem *trabalho abstrato* como gênero, a distinção entre *trabalho produtivo* e *trabalho improdutivo* deixa de ter sentido algum - conforme Prado -, porque consideram produtiva toda e qualquer atividade na medida em que reproduzem o mundo social existente. Negri *apud* Prado (2003, p.115) escreve: “[...] com efeito, *trabalho produtivo não é mais ‘o que diretamente produz capital’, mas o que reproduz a sociedade* - desse ponto de vista, a separação do trabalho improdutivo está completamente deslocada”¹⁴⁰.

Outra conclusão dessa definição, diz Prado, é que a

[...] *subsunção do trabalho ao capital tornou-se puramente externa ao processo de trabalho e, em consequência, arbitrária. Inferem daí que não subsiste a distinção entre capital variável constante e capital variável na pós-grande indústria.* [destacado nosso] (Prado, 2003, p.119)¹⁴¹

Questionando-se sobre o motivo pelo qual esses dois autores centram a caracterização da transformação na produção capitalista no caráter concreto do trabalho, Prado enfatiza que isso os permite “falar de produtividade do trabalho de um modo que consideram conveniente para refazer a crítica do capitalismo” (Prado, 2003, p.114). Recaem, não obstante, sobre

[a] concepção fetichista, que é peculiar do modo de produção capitalista e deriva da essência do mesmo, segundo a qual há determinações econômicas formais, como, por exemplo, *mercadoria, trabalho produtivo*, etc., que constituem uma qualidade inerente em si e para si aos depositários materiais destas determinações formais ou categorias. (Marx, sd., p.117-118)

Para Prado (2003), não se pode discutir a questão da produtividade do trabalho no capitalismo sem se distinguir as formas que as relações sociais (que lhes são inerentes) assumem: essas relações se dão por meio das coisas, as quais não são mais do que depositárias materiais das determinações formais.

¹⁴⁰ Eis a referência de Prado (2003) à citação: Antonio Negri “Twenty Theses on Marx - Interpretation of Class-Situation Today”. In, *Marxism beyond Marxism*. Ed. S. Makdisi, C.Casarino e R.E.Karl, Londres, Routledge, 1996, p.149-180.

¹⁴¹ Segundo Hardt&Negri (2001), “o trabalho imaterial envolve de imediato a interação e a cooperação sociais. Em outras palavras, o aspecto cooperativo do trabalho imaterial não é imposto e organizado de fora, como ocorria em formas anteriores de trabalho, mas a cooperação é totalmente imanente à própria atividade laboral. Este fato põe em questão a velha noção (comum à economia clássica e à economia política marxista) segundo a qual a força de trabalho é concebida como “capital variável”, isto é, uma força ativada e tornada coerente apenas pelo capital, porque os poderes cooperativos da força de trabalho (particularmente da força de trabalho imaterial) dão ao trabalho a possibilidade de se valorizarem. Cérebros e corpos ainda precisam de outros para produzir valor, mas os outros de que eles necessitam não são fornecidos obrigatoriamente pelo capital e por sua capacidade de orquestrar a produção” [sublinhado nosso] (Hardt&Negri, 2001, p.314).

Em síntese, “o fetichismo em que caem Hardt&Negri consiste em que raciocinam sobre o caráter da produtividade do trabalho focando o resultado material do processo de produção” (Prado, 2003, p.114).

Como se sabe, segundo *O Capital*, a condição necessária para que o trabalho seja produtivo no capitalismo é que ele produza valores de uso que tenham mercado [...], mas esta não é uma condição suficiente, pois é preciso, também, que ele produza mais-valia [...] Pouco importa aqui se o valor gerado está cristalizado em produtos materiais ou imateriais ou em produtos que têm existência separada ou não do ato de trabalhar. Não se deve esquecer, entretanto, de que a matéria adequada para o trabalho produtivo é, conforme Marx, aquela em que o trabalho se cristaliza numa coisa que tem existência independente da própria laboração. (Prado, 2003, p.114-115)

Desse modo, para Prado (2003), porque não pensam a partir da produção, Hardt&Negri não conseguem pensar a transição das formas de estruturação do poder no capitalismo. A caracterização que fazem

não consegue mostrar os processos de gênese dessas formas, primeiro, de uma forma anterior para a sociedade disciplinar e, depois, desta última para a sociedade do controle. Por força de consequência não permitem também prefigurar a forma social que as substituirão historicamente. (Prado, 2003, p.117)

Qual seria, então, a maneira de tratar a transformação da produção capitalista? Há que se pensá-la fundamentalmente a partir da compreensão do trabalho abstrato, no registro da abstração objetiva (como trabalhos humanos - que produzem valores de uso como mercadorias - e que se encontram objetivamente comensurados entre si no processo social), e não no registro da abstração subjetiva (como gênero do dispêndio de energia humana) (Prado, 2003).

Em contraposição à conceituação de Hardt&Negri, no que se refere à noção de trabalho imaterial e, por conseguinte, à caracterização das épocas por meio do trabalho concreto (a saber, trabalho que produz produtos naturais, trabalho que produz produtos industriais e trabalho que produz serviços) e ao tratamento das relações de poder a esses aspectos inerentes como “paradigmas”, Prado (2003) enfatiza as distintas formas de “[...] subordinação do trabalho ao capital ao longo da história do capitalismo, quais sejam, a manufatura, a grande indústria e a pós-grande indústria” (Prado, 2003, p.116-117), sendo a última forma de subsunção do trabalho ao capital não pertencente a Marx, mas a Ruy Fausto baseado em projeções de Marx.

Em particular, é necessário dedicar maior atenção ao conceito de “intelecto geral” discutido no *Borrador*. Finalmente, é requerido um esforço de compreensão da subsunção

do trabalho ao capital no que é denominado aqui de modo de produção da pós-grande indústria. (Prado, 2003, p.119)

Vamos segui-lo.

6.2.2 As três formas de subsunção do trabalho ao capital: caracterização geral

Sinteticamente evidenciaremos como Prado (2003), seguindo a interpretação de Ruy Fausto, distingue “as três formas de subsunção do trabalho ao capital” - manufatura, grande indústria e pós-grande indústria - “as quais mantêm entre si relações de gênese lógica e foram se sucedendo na história do capitalismo”. Subentende-se que

o motor desse processo vem a ser a luta constante entre o capital e o trabalho, numa polarização em que o primeiro busca constantemente aumentar a taxa de valia absoluta e relativa e o segundo, individual e coletivamente, procura resistir à exploração. Sob o impulso do movimento de auto-valorização do capital, por intermédio da concorrência entre capitais particulares, é pela via da penetração da ciência e da tecnologia nos processos de produção que se definem as transformações e a trajetória histórica do modo de produção. (Prado, 2003, p.120)

Na manufatura, a *subsunção do trabalho ao capital é somente formal*. Comparativamente às formas anteriores de subsunção (escravidão e servidão), na manufatura, a subsunção é basicamente econômica, porque ao trabalhador só resta vender a sua força de trabalho ao dono das condições de trabalho (Prado, 2003). Em consequência, “as atividades laborais dos trabalhadores em conjunto - ou seja, a cooperação entre eles - passam a ser coordenadas pelo capitalista que assume as funções de dirigente e condutor do processo de produção” (Prado, 2003, p.121). Entretanto essa configuração do trabalho social guarda uma característica fundamental do trabalho artesanal, pois requer ainda o empenho da subjetividade do trabalhador durante a atividade produtiva (Prado, 2003).

Na grande indústria, a *subsunção do trabalho ao capital se torna*, além de formal, *material* (Prado, 2003). As máquinas-ferramentas roubam do trabalhador o controle do processo de trabalho - antes o trabalhador empregava os instrumentos de trabalho, mas agora ele é empregado pelos meios de trabalho -, de maneira que “a divisão do trabalho deixa de estar governada pelo princípio subjetivo para passar a ser regida por uma lógica objetiva inerente ao próprio sistema de produção baseado em máquinas” (Prado, 2003, p.121).

[Os trabalhadores] são separados da tecnologia e rebaixados, tornando-se meros elementos conscientes de autômatos inconscientes, os quais têm vida própria porque estão animados pelo processo de autovalorização. Eles se transformam, nas palavras de Marx,

em apêndices das máquinas, do sistema de produção. As máquinas e as fábricas, por sua vez, guardam em seus potentes corpos a alma vampírica do capital. (Prado, 2003, p.122)

“Para Marx”, escreve Prado (2003, p.121), “a subsunção do trabalho ao capital, sendo formal e material, é também real”. Nesse sentido, a subsunção “[...] se reproduz por meio de um contínuo revolucionamento dos processos de trabalho com base na adoção e difusão de inovações tecnológicas poupadoras de trabalho [...]” (*Ibid.*). Para além do emprego capitalista das máquinas, “a produtividade cresce rapidamente. A produção passa a se dar em grande escala; as forças produtivas atingem alto grau de socialização [...]” (*Ibid.*). Entretanto não se deve esquecer que a produtividade é potencializada pelo capital.

O processo produtivo fica cada vez mais moldado pela aplicação consciente dos conhecimentos científicos. Estes últimos são apropriados pelo capital e aplicados na construção de sistemas automatizados, compostos por muitas máquinas coordenadas, que funcionam sob a administração do capitalista. (Prado, 2003, p.122)

Poder-se-ia dizer que o modo de produção atinge sua maturidade? Nessa fase, “o próprio modo de produção torna-se adequado ao capital reconfigurando-se como especificamente capitalista” (Prado, 2003, p.122).

Já a caracterização da pós-grande indústria depende da interpretação de parte dos *Grundrisse*, escrito de 1857-1858. Quanto a isso, Prado (2003) enfatiza que combina

uma leitura conceitual intencionalmente fiel aos escritos de Marx, com uma apresentação atualizada dos seus conteúdos, com base no material histórico mais recente. O que se segue mantém-se dentro desse espírito, observando-se, entretanto, que aqui se pensa a transição para o socialismo de um modo diferente daquele implicitamente adotado por Marx nos textos do Borrador. Concorda-se com Ruy Fausto quando ele caracteriza a pós-grande indústria pela subsunção formal e intelectual do trabalho ao capital e não apenas pela subsunção formal, tal como Marx. [sublinhado nosso] (Prado, 2003, p.122)

Observe-se a concordância de Prado (2003) em relação à interpretação de Ruy Fausto de que a transição se caracteriza historicamente pela “pós-grande indústria”, através das características que adquire, nessa fase, *a subsunção do trabalho ao capital: formal e intelectual*. Posteriormente Prado cita Fausto para ratificar sua posição a respeito da transição para o socialismo.

Se é verdade que Marx não afirma que com a pós-grande indústria (e antes da revolução) possa haver verdadeira libertação, ele supõe nesse estágio o fim da subordinação material do trabalho ao capital. Entretanto, poder-se-ia, perfeitamente dizer que com as novas máquinas não desaparece a subordinação material [...] Diria que pode haver uma espécie de subordinação intelectual (ou espiritual) do trabalho ao capital. (Fausto, 2002, p.136)

Na pós-grande indústria, o caráter do trabalho muda. Se na grande indústria o trabalho perde a sua matriz subjetiva, na pós-grande indústria, esse trabalho posto a serviço das máquinas tende a desaparecer, pois dá lugar a um *trabalho de supervisão em função do alto grau de aplicação da ciência na produção e na organização da produção* (Prado, 2003).

Na pós-grande indústria, o domínio dos processos naturais e artificiais que a ciência possibilita estão agora incorporados em algoritmos ou programas de computador, que são instalados dentro ou ao lado do corpo das máquinas. Assim, as máquinas e os sistemas constituídos por máquinas tornam-se inteligentes. Em consequência da própria natureza do processo produtivo que vai se livrando pouco a pouco dos trabalhadores, o trabalho que vigia - sem com ele se imiscuir - volta a ganhar um momento subjetivo. Pois, passa a pôr em prática no tempo de trabalho conhecimento que são adquiridos fora desse tempo de trabalho. Esses conhecimentos que se encontram em parte dentro das cabeças dos trabalhadores e em parte nas próprias máquinas são distribuições descentralizadas de um todo altamente complexo de saberes científicos, tecnológicos e produtivos que Marx chama de intelecto geral. (Prado, 2003, p.123-124)

O trabalho que tende a desaparecer na pós-grande indústria é aquele que se expressa na forma de *subsunção material*, porém há continuidade da *subsunção formal* do trabalho ao capital, porque os trabalhadores ainda vendem sua força de trabalho para o capitalista em função de não deterem a propriedade dos meios de produção, o que “caracteriza o capitalismo como um todo” (Prado, 2003, p.124).

Em decorrência do alto grau de aplicação da ciência na produção e em sua organização, dando lugar a um trabalho de supervisão, “a criação da riqueza deixa de depender fortemente do tempo de trabalho para resultar principalmente da ação dos conhecimentos científicos que são mobilizados durante o tempo de trabalho” (Prado, 2003, p.122-123).

O tempo de trabalho é agora [...] um tempo qualitativamente diferenciado que não pode ser controlado apenas pelo relógio. Em razão mesmo dessa mudança do modo de trabalhar, o capital tem de passar a comandar não apenas o tempo de trabalho, mas também o tempo de não-trabalho, que se torna menos livre. (Prado, 2003, p.123)

Em consequência, o capital “[...] passa a controlar o trabalhador não apenas como trabalhador e consumidor, mas também como político, religioso, profissional, etc., de um modo que tende a ser total” (Prado, 2003, p.123-124).

Prado (2003), ao criticar a conceituação de *trabalho humano abstrato* de Hardt&Negri - explicitamente ao se basear em Ruy Fausto -, expressa a existência de uma determinada interpretação marxiana para pensarmos a transição para além do capital e as transformações na produção capitalista, pois tem por norte as forças produtivas, da mesma maneira que as

formulações de Benedito R. de Moraes Neto representam outra determinada interpretação marxiana, as quais - em nosso entendimento - vão ao encontro das elaborações sustentadas no presente trabalho.

Nossa interrogação, ainda persistente, não obstante essa leitura, se refere ao próprio peso dos *Grundrisse* para interpretarmos nosso tempo. Seriam os textos do Borrador uma “previsão futurística” de Marx, de modo a não haver rebatimento entre o seu conteúdo e a própria história do século XIX em que foi escrito? Como explicar que um texto escrito há quase 150 anos atrás possa servir como referencial para uma interpretação atualizada dos próprios conteúdos dos escritos de Marx e, mais ainda, do atual momento histórico? A história dos homens não é movimento concreto e real dos homens? Que aconteceu com a história do século XX?

Provavelmente em função de nosso ponto de partida ser as transformações das forças produtivas como expressão real dos homens - que, ao se fazerem objetivos (ao se exteriorizarem), fazem também a si mesmos -, não entendemos os *Grundrisse* como um “outro caminho descolado de sua época” no que se refere ao destino do processo de trabalho - o que nos levaria na direção do “sonho de Marx” rolsdolskyano, como enfatiza Moraes Neto (2004). Em assim sendo, o que Prado (2003) quis dizer com “aqui se pensa a transição para o socialismo de um modo diferente daquele implicitamente adotado por Marx nos textos do *Borrador*”? Como se sustenta um entendimento sobre a transição somente escrevendo-se sobre as *diferentes formas de subsunção do trabalho ao capital*? O que há nos *Grundrisse*, afinal?

Apesar de aumentarmos os problemas, não tivemos outra escolha a não ser estudar Ruy Fausto paralelamente aos *Grundrisse* para obter respostas.

6.3 RUY FAUSTO: SUCESSÃO DOS MODOS DE PRODUÇÃO OU TRANSIÇÃO ENTRE OS MODOS DE PRODUÇÃO?

Segundo Fausto (2002), em *Marx: lógica e política III* (MLP, III), um bom conhecimento de Marx, capaz de responder de maneira convincente a argumentos críticos, é apesar de tudo e paradoxalmente insuficiente para as necessidades teóricas e práticas do presente e um entrave à crítica do Marxismo.

Neste sentido, toda a crítica de Marx deve partir do que ousaria chamar de “melhor marxismo”, o mais sutil, o mais complexo, o mais distante da leitura vulgar. Porém uma vez reconstruídas as poderosas máquinas de guerra teóricas do marxismo, trata-se de mostrar quais são os seus pontos cegos, por onde, apesar de tudo, elas se revelam inadequadas - se é que alguma vez foram adequadas - para enfrentar os problemas do nosso tempo. (Fausto, 2002, p.12)

Dessa maneira, Fausto (1987) (MLP, II) faz a crítica da apresentação marxista da história a partir da análise do “esquema de sucessão dos modos de produção”. Trata-se, nesse volume, de um movimento de volta aos princípios fundamentais, *de análise do conteúdo dos pressupostos por meio da análise das categorias fundamentais do discurso* que ilumina o uso de categorias modais como “desenvolvimento histórico”, “contingência e necessidade”, o emprego das noções de “forma e de matéria”, das noções de “limites e barreiras” (Fausto, 1987). Fundamentalmente porque

a apresentação dos modos como teoria geral da História dogmatiza a sucessão dos modos em teoria geral da História como teoria da produção. [...] A transformação da apresentação dos modos em filosofia da história representa, desde Engels, uma das formas canônicas da dogmatização do marxismo. A primeira exigência é a de precisar o verdadeiro sentido dessa apresentação, exigência que não é tão nova, mas continua sendo atual. (Fausto, 1987, p.15)

Donde sua contraposição a um certo marxismo “dogmático”, preso à teoria da história como “teoria da produção”. A posição de Fausto, que vai ao encontro de uma postura metodológica diferenciada para se estudar Marx, é evidente a partir do último terço do século XX num contexto em que os marxistas se perderam na interpretação da realidade e que, para entendê-la, é preciso uma volta aos textos originais de Marx (Fausto, 2002), mesmo numa época em que muitos, com a crise do comunismo soviético, joguem a última pá de cal sobre seus ombros.

Decompondo o discurso de Marx, o objetivo central de Fausto (2002) é pensar de forma lúcida a realidade política e ética deste início de milênio. Em que pontos o discurso de Marx pode ser resgatado? Em que pontos pode haver confluência com a realidade atual? Procede, então, a um estudo sério, complexo e muito interessante para um recomeço do marxismo. Iremos nos ater somente às noções de *desenvolvimento histórico, forma e matéria, limites e barreiras* e finalmente ao nexo e às mediações que se processam entre manufatura, grande indústria e pós-grande indústria.

Por um lado, na investigação sobre o conteúdo das categorias, incorporamos grande parte de sua *interpretação teórica*, pois nos permitiram pensar pela perspectiva da

transitoriedade. Entretanto entendemos que uma investigação sobre o desenvolvimento das forças produtivas capitalistas, a partir do *discurso* de Marx, não pode bastar como recurso único para interpretar o atual estágio em que se encontram.

Por outro lado, qual o resultado de nossa investigação, a partir dos capítulos XI, XII e XIII de *O Capital*, livro 1, v.1, e dos *Grundrisse*, tendo em mente um diálogo com Fausto? Ao contrário de ver que a análise nos *Grundrisse* - sobre o processo de trabalho capitalista - possui uma “transcendência profética” ou, então, que “significa um estágio profundo de abstração” em relação ao *Capital*, vemos os *Grundrisse* como os *estudos borradores* a respeito de muitas questões, estando algumas presentes em *O Capital* de modo sistematizado e sintetizado e outras não. Para nós, não há nada que esteja ali e que não esteja em *O Capital*, embora algumas questões sejam tratadas, nos *Grundrisse*, com maior detalhamento e “riqueza filosófica”. Entendemos que a busca em ambos os escritos é a mesma: ver a superação do capital pelo próprio capital a partir do processo dos *homens se fazerem teleologicamente homens*, isto é, se *fazerem* seres sociais pela alienação, objetivação, exteriorização e estranhamento ao reproduzirem e produzirem (sob novas condições engendradas pela reprodução) sua existência.

Essa posição, entretanto, não é inovadora. Nicolaus (1989), escrevendo sobre o peso do *Grundrisse* pela perspectiva do caminho para a revolução, traduz no geral nossa intuição sobre o livro.

El problema de cómo es posible esperar que sea precisamente esta contradicción [¹⁴²] la que conduzca al derrumbe del sistema capitalista ha obsesionado a los estudiosos de Marx durante por lo menos medio siglo. Los volúmenes de *El capital* nos proporcionan una respuesta clara. Esta deficiencia está en la raíz de la “controversia sobre el derrumbe” que agitó a la socialdemocracia alemana y que aún hoy continúa planteándose intermitentemente. Verdaderos ríos de tinta se han gastado en un intento de llenar esta brecha en el sistema teórico de Marx. Pero la brecha existe no debido a que el problema fuese insoluble para Marx, no porque no le encontrara respuesta, sino porque las conclusiones a que había arribado en los *Grundrisse* se mentuvieron enterradas e inaccesibles para los euditos hasta 20 años después de la primera guerra mundial. *El capital* es una obra que avanza lenta y cuidadosamente, paso a paso, desde las formas puras de las relaciones económicas hacia una aproximación más cercana a la realidad histórico-económica. Nada se prejuzga y no se introducen nuevas teorías hasta tanto no se hayan sentado las bases para las mismas. A ese paso, es fácil advertir que hubieran sido necesarios varios volúmenes más de *El capital* para que Marx hubiese podido llegar al punto que había alcanzado en el bosquejo de su sistema en los *Grudrisse*. *El capital* está

¹⁴² “El cambio de equivalentes es la relación social fundamental de la producción, pero la extracción de no-equivalentes es la fuerza fundamental de la producción” (Nicolaus, 1989, p.xxx). Em outras palavras, embora o processo de trabalho seja *a relação social fundamental*, a *apropriação-produção burguesa* são *a força fundamental da presente sociedade* - o que vai ao encontro de nossa afirmação sobre Marx não ser um teórico do processo de trabalho tanto quanto das relações sociais estabelecidas entre os homens (cf.p.179-180).

penosamente inconcluso, como una novela de misterio que termina antes de que se descifre el enigma. Pero los *Grundrisse* contienen las líneas generales del argumento, anotadas por el autor. (Nicolaus, 1989, p.xxxi)

Nesse sentido, apreendemos o conteúdo de *O Capital* pela perspectiva da *superação e derrocada do modo de produção capitalista*, questão econômica claramente encarada nos *Grundrisse*.

Não obstante, em termos da *interpretação histórica* dos *Grundrisse* e do próprio capítulo XIII de *O Capital*, nos aproximamos de Benedito R. de Moraes Neto: sua pesquisa nos *instigou* a buscar as especificidades de nosso tempo, pois, para ele, de fato, os *Grundrisse* tiveram como objeto as forças produtivas de seu momento histórico. Porém isso não significa que aceitamos sua explicação de que o conteúdo dos *Grundrisse* se ajusta como uma luva à atualidade, isto é, quase 150 anos depois, quando o desenvolvimento das forças produtivas está em outro estágio, bem como as necessidades e possibilidades dos homens.

6.3.1 Noção de *desenvolvimento histórico*

A história, no que se poderia considerar como as “melhores” versões no *corpus* marxiano, não aparece como unidade: há antes histórias do que história.

Cada modo de produção tem sua história própria, e um “mecanismo” interno e diferenciado que leva à sua própria dissolução. Há uma necessidade *interna* dos modos de produção. *Entre* os modos, há períodos de transição. Nestes a necessidade é progressivamente constituída, a partir de processos em que existe mais contingência do que necessidade, mesmo se a partir de *pressupostos* dados pelos elementos liberados pela dissolução das formas anteriores. Só se tem unidade da história sob a forma pressuposta (em sentido dialético, não como fundamentos das histórias postas, mas como “fio” que as liga num discurso “segundo”), seja esse fio caracterizado como pré-história, história da exploração (excluindo um eventual momento inicial comunitário), ou história natural. (Fausto, 2002, p.13)

Fausto (1987) trabalha sobre a necessidade de distinguir teoricamente a) os *processos de constituição* de um modo de produção, isto é, os que conduzem à forma constituída, pré-histórica (a de distinguir de “desenvolvida”), aos quais se podem acrescentar os *processos de decomposição* (pós-históricos), e b) os processos de “desenvolvimento” e de “corrupção” que são interiores à forma constituída (históricos, portanto). Incorporamos à nossa análise essa distinção.

Quanto à distinção entre forma *constituída* e forma *desenvolvida*, Fausto (1987) reflete sobre o texto bem conhecido da introdução de 1857, em que Marx compara o capitalismo com as formas pré-capitalistas e afirma - num contexto, que tem que ser entendido, que na “anatomia do homem há uma chave para a anatomia do macaco” - que não há indicação de um *desenvolvimento* (como o que vai da criança ao adulto) (Fausto, 1987), mas

um devir (ou, conforme a definição de devir, dois): a morte da forma antiga e o nascimento da forma moderna. Como de costume, o crítico reduz um processo de constituição [...] a um processo de desenvolvimento que se pensa “claramente” e sem dificuldade. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.15)

Essas *simples indicações de um devir*, no entanto, esclarece Fausto,

[...] *não remetem* às determinações que se transformarão em destroços e elementos [...]; elas *coexistem* com estas últimas, mas coexistem *quando estas últimas ainda não são* “destroços e elementos”, assim como as “significações constituídas” coexistirão com os “restos” não dominados. O que significa não só que as “meras indicações” “se desenvolveram”, mas que elas passam a ocupar agora o lugar central, representam a essência da forma superior, que *desloca* a forma inferior. (Fausto, 1987, p.16-17)

Assim, o *desenvolvimento histórico* para Marx não é mais do que o *assim chamado desenvolvimento histórico* e as formas anteriores não são *etapas* do desenvolvimento superior (Fausto, 1987).

Qual a condição de existência das formas anteriores?

As formas anteriores podem existir na sociedade burguesa “desenvolvidas, estioladas, caricaturadas”, “mas sempre com uma diferença essencial”. E essa diferença essencial - aqui o decisivo - deve ser entendida como a que é atravessada por uma destruição e geração (por uma destruição e uma geração) [...] que não se dá no interior de um sujeito, mas para dizer a coisa por ora de forma aproximada, não tem sujeito [...]. (Fausto, 1987, p.17-18)

Os novos modos não nascem no interior dos modos anteriores, mas a partir de elementos liberados pela destruição dos modos anteriores. *Gênese* e *devir* combinam-se de uma forma original na apresentação da história de Marx, sobretudo a dos *Grundrisse* e a dos textos históricos de *O Capital* (Fausto, 1987). Não se trata nem de uma equivalência formal à gênese de tipo *ontogenética* (que vai do ovo à forma adulta), ou ainda *embriogenética* “(porque é preciso supor um *devir* e, portanto, a morte da forma anterior), mas também não é uma *gênese* interior a um *devir* (como parece ser o caso da gênese *filogenética*), isto é, não é a *gênese* que coincide com o final de uma história anterior” (Fausto, 1987, p.30). A diferença entre *ontogênese* e *filogênese* parece estar

1) na distinção entre o caráter necessário do primeiro processo, em oposição ao caráter contingente ou quase contingente do segundo; 2) no fato de que precisamente no primeiro caso se trata da passagem de um ser em potência a um ser em ato, enquanto no segundo se trata propriamente da passagem de ser a ser através do nada. [...] A diferença entre os dois processos desse segundo ponto de vista está, portanto, no fato de que, no segundo caso, a morte da forma antiga deve ser introduzida no processo, o que não ocorre na ontogênese. O ovo ou o embrião não é uma forma anterior que desaparece. O ovo *vem* de uma outra forma (de um outro indivíduo) que desaparecerá ou mesmo desaparece uma vez que o ovo foi produzido. Mas esse desaparecimento é de qualquer modo exterior ao processo enquanto gênese. É o desaparecimento do ovo e do embrião - que não são formas, mas pré-formas e que não encarnam nenhum universal, como no processo que descrevemos. (Fausto, 1987, p.25)

A *ontogênese* é um caso de gênese que exclui o *devir*, *devir* este que inclui a morte da forma anterior. Quanto à *filogênese*, ela corresponde ao *devir* e a um *devir* daqueles em que a pré-história da forma posterior é história da forma anterior.¹⁴³

Considerando essas devidas precisões e distinções, em que pesa a originalidade da combinação de *devir* e *gênese* na apresentação da história de Marx?

A gênese nos *Grundrisse* e nos textos históricos de *O Capital* pressupõe a forma anterior, ou antes a sua morte, o seu limite. O limite é o destroço, o elemento a que se reduz a forma anterior no final de sua história ou mais exatamente [...] no final de sua pós-história. Mas a gênese é externa, não obstante. Assim, há primeiro destruição de uma forma e depois nascimento de outra. Devir e gênese estão ligados, portanto, de um modo original. A gênese nem é inteiramente estranha ao devir, nem interior a ele (à forma anterior). É aqui propriamente que se pode distinguir *pressuposto interior à gênese*, pressuposto à forma constituída, e pressuposto à gênese, pressuposto à *história da constituição* da nova forma. O limite não é a rigor o *germe*, mas aquilo a partir do que nasce algo que poderia ser o equivalente do *germe* [...]. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.30)

¹⁴³ Quanto à distinção da gênese em Marx com relação aos modelos biológicos explica Fausto: “[...] não basta distinguir pré-história, e história, ou geração e alteração conforme o modelo de *Sobre a Geração e a Corrupção* e outros textos de Aristóteles” (Fausto, 1987, p.28) - que é justamente no que ficam Hardt&Negri (2001). “Há, por um lado, o processo que vai da pressuposição, potência em sentido próprio, à posição como ato, ao qual - no interior do qual - fizemos corresponder o juízo de reflexão. Por outro, o devir (morte e nascimento), ao qual fizemos corresponder o juízo do devir. Na medida em que os dois casos remetem em certo sentido a modelos biológicos (os modelos biológicos introduzem certas especificidades), vê-se que o problema que propõe a apresentação da história por Marx obriga não só a distinguir modelos biológicos de modelos não-biológicos [...], mas obriga a distinguir entre diferentes modelos biológicos, porque há mais do que um. De fato, no contexto da discussão desse problema, talvez não se tenha dado suficiente atenção ao fato, banal, mas essencial, de que há pelo menos dois modelos biológicos muito diferentes de uma pré-história. O modelo aristotélico da potência e do ato é um deles. O outro é o que erradamente se chama de “evolucionista”. A confusão vem, pelo menos em parte, do fato de que a noção de pressuposição pode ser empregada nos dois casos. Ela designa tanto o pressuposto anterior a uma gênese como o que é interior a ela ou coincide com ela. Essa diferença, que é a origem de muitas dificuldades, deve exprimir a genealogia complexa do marxismo: *o marxismo deve tanto ao modelo aristotélico da potência e do ato, como ao modelo dito evolucionista.* Repetimos que os dois introduzem descontinuidades, mas não descontinuidades da mesma ordem”. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.28-29)

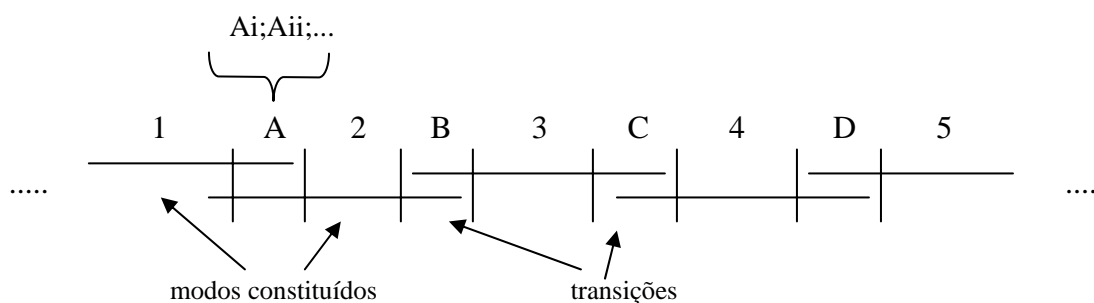
É a partir dessa análise que Fausto (1987) distingue dois níveis de temporalidade histórica. Por um lado, *temporalidade externa* ou *da transição*, a da constituição e da decomposição dos sistemas. Por outro, *temporalidade interna* ou *de um modo*, a do desenvolvimento e da corrupção dos sistemas.

Convém observar que a *constituição* (equivalente a “gênese”) não faz par com a *corrupção* (conforme o título da obra de Aristóteles), pois a *constituição* é externa - é pré-história - correspondendo no nível descendente da *decomposição* - pós-história. Essa última sucede à morte assim como a *constituição* precede o nascimento. Por sua vez, a *corrupção* (*florá* de Aristóteles, às vezes traduzida também por *destruição*, mas então é preciso bem distinguir esse conceito da noção de *decomposição*) faz parte do processo interno, correspondendo no nível ascendente a *desenvolvimento*, não a constituição.

Se a noção de constituição ou de gênese é freqüentemente confundida com a de desenvolvimento, a de decomposição como a idéia mais geral de pós-história é confundida com a noção, que é interna, de corrupção. (Fausto, 1987, p.82)

A *constituição* e *decomposição* (respectivamente pré-história e pós-história) de um modo são pensadas como *processos externos* às histórias dos modos de produção, constituindo o tempo das transições, o que supõe discontinuidades históricas no seguinte sentido: se “separa as histórias dos modos sucessivos por períodos ditos de transição [...] cruzando-se mais ou menos os processos de decomposição do modo antigo e de constituição (gênese) do novo modo” (Fausto, 1987, p.94). A transição se situa entre os modos constituídos (mas não desenvolvidos). Nela está a pós-história de um modo e a pré-história de um outro, mas é preciso distinguir rigorosamente a *história* da pré-história (como também da pós-história) de um modo, o que significa distinguir rigorosamente a temporalidade interna de um modo da sua temporalidade externa (Fausto, 1987).

Tentemos um desenho.



Nesse entendimento a história do capitalismo é complexa, pois, além de distinguirmos a transição (o *processo externo*) (equivalente no desenho aos números 1, 2, 3, 4 e 5), é preciso distinguir no interior da produção capitalista (o *processo interno*) (equivalente no desenho às letras A, B, C e D) o modo de produção capitalista *em sentido geral* (manufatura) *do modo de produção especificamente capitalista* (grande indústria, ou de um modo mais geral de capitalismo com uma base em constante revolução técnica) (equivalente no desenho às letras Ai e Aii). É o que tentaremos explicitar a seguir.

Fausto (1987) explica que os novos modos não nascem no interior dos modos anteriores, mas *a partir* de elementos liberados pela destruição dos modos anteriores. O que existe é o processo de “incubação” das novas condições materiais, a gênese das novas condições materiais, no interior do modo antigo. Assim, de acordo com Fausto (1987), se pensarmos na emergência do capitalismo como a passagem do feudalismo ao capitalismo, isto só é verdadeiro no sentido de que a base material de que *parte* o capitalismo, e que, entretanto, se *opõe* à forma capitalista, se constitui na época feudal. Essa base é a oficina artesanal. Entretanto, se trata do *ponto de partida material* do capitalismo, não da sua *forma adequada* (a grande indústria) nem mesmo da *sua base material não adequada* (a manufatura). Seria duvidoso dizer que a manufatura estivesse em *gestação na sociedade medieval*, ou, então, que se tratou de uma fase de transição ao capitalismo e da primeira época deste (porque nesse caso o que estaria presente na transição, de uma maneira intensiva e extensivamente muito limitada, seria a *forma capitalista* - dominada por suas configurações antidiluvianas capital usuário e capital comercial - e não *as suas condições materiais* que só viriam depois) (Fausto, 1987).

O que existia no interior do primeiro modo era assim só o ponto de partida, antes a pré-condição do que a condição material de existência do capitalismo. Mesmo a sua condição de existência “inadequada”, a manufatura, só viria depois, e como resultado do desenvolvimento da *forma* capitalista. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p. 97)

Ao analisar o Prefácio à “Contribuição à Crítica da Economia Política”, Fausto (1987, p.92-100) ratifica a proposição sobre as distintas temporalidades e a conseqüente compreensão sobre o *processo externo* (a passagem de um modo a outro). Não se trataria nem da compreensão de uma emergência do capitalismo em relação ao feudalismo nem da compreensão a partir de uma transição e nem do surgimento de uma sociedade capitalista burguesa a partir de uma sociedade onde já há produção capitalista, mas de um curto-circuito de todos esses significados. Pensando a melhor forma da passagem do capitalismo ao

comunismo, “evidentemente tal como Marx a pensa” (Fausto, 1987, p.99), *a base material que tornaria possível o comunismo se desenvolve no interior do capitalismo*. “Mas a melhor adequação a este caso e inadequação aos demais” (*Ibid.*).

6.3.2 Noções de *forma* e *matéria*

Dos processos externos passamos aos processos internos. Considera-se que,

em certo estágio de desenvolvimento, as forças produtivas materiais da sociedade entram em contradição com as relações de produção existentes, ou o que é a sua expressão jurídica, com as relações de propriedade no seio das quais se tinham movido até então. De formas de desenvolvimento das forças produtivas, estas relações transformam-se no seu entrave. (Marx, 1977, p.24-25)

Para o capitalismo, isso significa que as forças produtivas entram em contradição com as relações de produção, mas o desenvolvimento das forças produtivas é posição da *forma* (da relação de produção capital) *sobre a matéria*, isto é, forma que move o processo. “Disso não decorre nenhuma interação recíproca dita ‘dialética’, mas a anterioridade da forma sobre a matéria, para o caso da emergência do capitalismo” (Fausto, 1987, p.100).

Forma e matéria se referem à relação entre forma social (*forma material*) e estágio material (da matéria) interior ao modo de produção capitalista. Temos um fenômeno essencialmente diferente comparativamente ao “pré-capitalismo”, pois há um processo constante de invenção e utilização de novas técnicas.

Há uma diferença essencial entre capitalismo e pré-capitalismo no que se refere ao progresso técnico e em geral ao aumento da produtividade. Algum aumento de produtividade não é fenômeno exclusivo do capitalismo. Ele existe tanto no modo antigo como no modo medieval (para nos limitarmos a esses dois casos). No mundo antigo, os progressos foram, entretanto, limitados. Na sociedade feudal, pelo contrário, ocorrem progressos importantes. E é interessante, como foi assinalado, que, para o caso de certas invenções, há uma distância entre a data da sua aparição esporádica e a da sua utilização geral: se se considerar o sistema feudal da Europa ocidental como aquele que existe do X ao século XVI, a aparição esporádica de tais invenções é anterior ao feudalismo e elas foram retomadas por ele. Mas, no interior do modo de produção capitalista, temos um fenômeno essencialmente diferente: há um processo constante de invenção e utilização de novas técnicas. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.50-52)

Fausto considera cada modo de produção como “uma certa produção propriamente dita”, pressupondo certas bases materiais - “com o que queremos dizer que cada modo no seu *início* se estabelece sobre certas bases materiais” (Fausto, 1987, p.53).

Para o pré-capitalismo, pode-se dizer [...] a nova forma social permite certas modificações nessa base material. Ou que, sob essa nova forma social, se operam certas

modificações da base material. Ou diferenciando, no interior das formas pré-capitalistas: sob a forma antiga clássica se operam certas (poucas) modificações materiais. Para a sociedade feudal, considerando o que foi observado anteriormente, dir-se-ia que a forma social repõe no interior do sistema formas materiais descobertas ou utilizadas anteriormente. Ela retoma invenções mais ou menos antigas, e utilizadas até então de modo só excepcional [...]. Mas para o caso do capitalismo deve-se dizer que é a própria forma social (o capital) que se repõe enquanto forma no nível material. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.53)

Nas formações pré-capitalistas, a *forma social* permite certas modificações na *base material* sobre a qual ela se estabeleceu e, no caso do feudalismo, até as promove. No modo de produção capitalista, *a forma social se imprime no processo material*: há aqui e só aqui *reposição da forma sobre a matéria* - o que isto significa? Que “o sistema em que a forma econômica se autonomiza é também aquele em que a base material é mais radicalmente ‘derivada’” (Fausto, 1987, p.54). No capitalismo, se a *forma econômica* tem um máximo de autonomia, então *a base material* é a mais determinada pela *forma econômica*, portanto pela *forma social*.

Como se constata *a reposição da forma sobre a matéria* no modo de produção capitalista? Em dois planos: a) na situação do trabalhador direto em relação aos meios de trabalho, no processo de trabalho - “A subordinação material que faz o trabalhador um *apêndice* diante da forma material do capital *recobre* a subordinação formal que no plano da forma já fazia dele um *suporte* do capital” (Fausto, 1987, p.54) -, e no processo de b) o capital como forma ser não só *movimento incessante*, mas *movimento incessante em expansão*, o que significa que sua *forma material* se apresenta como um *movimento constante quantitativo e qualitativo* - “qualitativo porque, como se dirá num instante, a mudança qualitativa no plano material é condição necessária, a partir de certo ponto, para o crescimento quantitativo no plano da forma” (Fausto, 1987, p.54).

Portanto, para Fausto (1987), o que caracteriza o capitalismo não é propriamente o fato de ele repor uma nova base material que lhe é adequada - isto é, a grande indústria (o sistema de máquinas) que vem substituir a base material não-adequada do capitalismo “formal” (a manufatura).

A reposição característica do capitalismo consiste menos na re-posição de uma *nova base material*, em que a forma se imprime, do que na reposição de um movimento constante da base ou, melhor ainda, como base, de uma base que a rigor não é mais uma, porque está em - ou é - revolução. Revolução, se se pode dizer, no interior de cada forma material (em sentido específico), de cada época tecnológica, a partir do capitalismo de grande indústria, mas também, e sobretudo, revolução no sentido de que a forma comporta e impõe várias épocas tecnológicas - a cada uma das quais corresponde uma forma

capitalista particular. A partir de um certo nível de desenvolvimento, o sistema não pode se expandir sem a revolução técnica “permanente”: o sistema de formas em sentido geral exige uma mutação formal e essa mutação só é possível por uma mutação da base material que é “impressão” da forma na matéria e, por isso mesmo, na medida em que a forma é devir, passagem da base material de *ser* a *devir*. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.54-55)

A impregnação da *matéria pela forma*, além de distinguir o modo de produção capitalista dos outros modos, indica também o caminho da crise do sistema e a originalidade dessa crise em relação à dos outros modos (Fausto, 1987). Em que termos a relação entre *forma e matéria* engendra crise?

A posição da *forma na matéria* é a via do desenvolvimento do sistema, mas esse caminho do desenvolvimento é também o da corrupção dele. Por quê?

A posição da forma, que assinala a passagem do capitalismo em geral ao capitalismo em sentido específico, aquele em que a revolução técnica é constante, permite o desenvolvimento da categoria mais-valia relativa, que assegura a realização da finalidade do sistema, o movimento infinito da acumulação para além dos limites da jornada de trabalho e da intensidade. Ela é porém ao mesmo tempo, e de imediato, o ponto de partida da crise do sistema. É como se ele só pudesse funcionar sem crise, se se mantivesse um descompasso entre forma e matéria, mas enquanto isso ocorre o sistema encontra certos limites. Porém a matéria enquanto ela é congruente com a forma - a base técnica em que o operário se torna apêndice como formalmente ele é suporte, e a qual espelha, pela sua revolução constante, o movimento de diferenciação constante no plano da forma - é a longo prazo incompatível com a forma, se se pode dizer, precisamente por ser congruente com ela. Se a revolução técnica permite reduzir o valor da força de trabalho e com isto aumentar a taxa de mais-valia [para o capitalista individual] [...], ela provoca o aumento da composição orgânica do capital, o que determina um movimento tendencial de redução da taxa de lucro [social]. A matéria sobre a qual a forma se imprime e que é congruente com esta está assim, e não só a partir de um certo ponto, mas imediatamente, embora a contradição não ultrapasse certos limites, em contradição com a forma. O sistema se “corrompe” pela contradição entre matéria e forma. Mais exatamente, a matéria entra em contradição com a forma, mas a contradição vem precisamente da que sai da identidade. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.64-65)

Comparativamente a ruptura das formações antigas se daria pela *emergência de uma negação*, a qual Marx diz *que se situaria primeiro “na própria produção”*. A própria produção, bem como o avanço da população (essa também faz parte da produção), suprime pouco a pouco as condições objetivas pressupostas, as destrói em lugar de reproduzi-las, de maneira que a reprodução é posta em cheque pela produção (que não é produção de coisas, mas a produção de homens). Para corrigir o desequilíbrio que instaura o aumento da população, intervém um elemento que em parte corrige o desequilíbrio, mas do qual nascem

ao mesmo tempo novas contradições. Esse elemento é a guerra de conquista e a colonização (Fausto, 1987, p.66-75). Entre os romanos, por exemplo,

[...] são alterações no interior das relações de propriedade e nas relações de circulação que explicam, entre outros elementos - e estes outros não são apresentados como causa dos demais - a ruptura da configuração inicial. Não só não se trata de alteração das forças produtivas, mas mesmo algo como uma modificação da “base material” - que se poderia admitir como presente na explicação em termos de aumento da população - está ausente. (Fausto, 1987, p.75)

Assim, vamos supor como válido *em forma geral* o que Marx afirma para o caso do capitalismo: *crise em consequência da posição da forma na matéria*, autonomia quase natural das relações de produção (Fausto, 1987).

6.3.3 Noções de *limites* e *barreiras*

Para melhor entender a crise do modo de produção capitalista, é interessante atentar para o sentido das noções de *limite* (*Grenze*) e de *barreira* (*Schranke*).

As formações antigas são essencialmente limitadas, elas têm barreiras que lhes são próprias. “Essas barreiras lhes são inerentes porque são dadas desde o início, e nesse sentido elas lhes são de certos modo internas” (Fausto, 1987, p.76). *Porém a sua interioridade consiste precisamente numa exterioridade*. À medida que o modo supera as barreiras, que lhes são inerentes - dadas desde o início -, exterioriza seus limites: o caráter interno das barreiras consiste no seu caráter externo quando não se consegue superá-las - donde se torne *limite*. Dizer que as barreiras já estão dadas desde o início e que sua presença imediata é exterioridade (caso das formações antigas as barreiras) não é o mesmo que dizer que as “barreiras nascem do desenvolvimento” (caso do modo de produção capitalista). Sendo “esta exterioridade que permite a Marx chamá-las de barreiras e não de limites” (*Ibid.*).

Na Antiguidade, o sistema se define como finito: há um ponto além do qual ele não pode ir. O limite é o ponto além do qual é impossível a autoconservação do sistema, mas se pode dizer também que a autoconservação do sistema é o seu limite. É indo além desse limite - momento em que o limite se transforma [...] - que o sistema se perde. A passagem do finito ao infinito é a sua morte. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.77)

No modo de produção capitalista essa situação se inverte, pois o *limite* se define como infinito. Por um lado, “[...] se pode dizer que no início ele não tem barreiras, mas tem limites” (Fausto, 1987, p.77), “limites inerentes [que] devem coincidir com a natureza do capital, com as suas determinações essenciais e fundamentais” (Marx, 1989, p.318).

No conceito simples de capital devem estar contidas *em si* as suas tendências civilizadoras etc.; elas não aparecem como nas Economias [descritas] até aqui simplesmente como conseqüências externas. Do mesmo modo, as contradições que se liberam mais tarde, [devem] ser mostradas como já *latentes* nele”. (Marx, 1989, p.317)

Por outro lado, o modo de produção capitalista encontra certas barreiras que em parte são barreiras externas: “[...] todas as barreiras que freiam o desenvolvimento das forças produtivas, a ampliação das necessidades, a multiplicidade da produção [...]” (Marx, 1989, p.313).

Em primeiro lugar, essas barreiras

em parte já são limites postos como barreiras, mas o capital os ultrapassa. As barreiras se repõem, entretanto, seu movimento aparece como um mau infinito. Mas chegando a um certo ponto o sistema entra em crise. O que significa isto? Significa que num certo ponto [...] os limites internos do capital se transformam em barreiras que ele não pode mais ultrapassar. [...] As barreiras do capital, pelo menos as que provocariam a crise final do sistema, não existem desde o início como limitação (senão para nós, e mesmo como latentes) elas emergem do seu desenvolvimento interno. (Fausto, 1987, p.78-79)

No capitalismo, as barreiras - pelo menos as que provocam a crise final do sistema - emergem do seu desenvolvimento interno em superar seus limites, não estando dadas desde o início.

“Em segundo lugar, a morte do sistema não vem do fato de que ele ultrapassa certas barreiras, mas do fato de que ele *não pode* ultrapassá-las” (Fausto, 1987, p.79).

“Em terceiro lugar, o limite que se torna barreira tem por isso mesmo um caráter particular” (Fausto, 1987, p.79). Qual é esse caráter? Ora, o limite é o ponto em que a expansão do sistema não é mais possível. Entretanto, nas condições do *modo de produção capitalista* podemos dizer que *o limite é a auto-expansão*, a qual “é o desenvolvimento das forças produtivas, um desenvolvimento que é potencialmente infinito”. Assim, o limite é, aqui, um infinito, um “[...] infinito potencial se manifesta [...] como limite e como finitude no interior do movimento do capital (a queda tendencial da taxa de lucro)” (Fausto, 1987, p.79), de modo a transformar os outros limites, por exemplo, a exigência da transformação em dinheiro, etc., em barreiras: “[...] o próprio desenvolvimento da força produtiva [...] [é] a barreira para o desenvolvimento da sua [do capital enquanto] força produtiva” (Marx, 1989, p.258). O limite é um infinito, em verdade, porque assentado no desenvolvimento do *ser social*.

Ao mesmo tempo em que o capital e todas as suas condições aparecem contraditoriamente como finitudes, o desenvolvimento das forças produtivas aparece como infinito. Contata-se que

[...] o desenvolvimento das forças produtivas suscitado pelo próprio capital no seu desenvolvimento histórico, chegando a um certo ponto suprime a autovalorização do capital em lugar de pô-la. Para além de um certo ponto, o desenvolvimento as forças produtivas se torna uma barreira para o capital; assim a relação-capital se torna uma barreira ao desenvolvimento das forças produtivas do trabalho. (Marx, 1989, p.635)

[...] o capital é produtivo; isto é, ele é uma relação essencial para o desenvolvimento das forças produtivas sociais. Ele só deixa de ser quando o desenvolvimento das forças produtivas, elas mesmas, encontra uma barreira no próprio capital. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.231)

A universalidade à qual aspira irresistivelmente o capital encontra barreiras na sua própria natureza, as quais num certo grau de desenvolvimento, fazem reconhecer ele próprio como a maior barreiras a essa tendência, e por isso através dele mesmo o impulsam à sua abolição. (Marx, 1989, p.313-314)

Há, assim, segundo Fausto, uma dialética do *finito* e do *infinito*, porque

o desenvolvimento das forças produtivas aparece como finitude para o capital, mas ao mesmo tempo é o capital e todos os seus limites, postos como barreiras, que aparece como finitude diante do infinito da segunda negação, que representa o crescimento das forças produtivas para além do capital. Essa infinitude - que é finitude para o capital nas condições do capital - ultrapassa o capital. Há assim intervenção no contrário *de cada um dos termos*: o que aparecia como finito se atualiza como infinito (segunda negação), e o infinito (da primeira negação) se revela finito. - Ou, se se quiser, o fim das formações antigas é emergência da não-identidade no interior de uma forma caracterizada pela identidade no interior, a crise do capitalismo é emergência da identidade no interior de uma forma cuja identidade só pode ser a da não-identidade. [sublinhado nosso] (Fausto, 1987, p.80)

Vimos até aqui que a história não aparece como unidade - há antes histórias do que história. Ao mesmo tempo em que cada modo, especificamente o modo de produção capitalista, tem sua história própria e um “mecanismo” interno que leva à sua própria dissolução, há entre os modos períodos de transição. Vimos o significado das noções de *forma* e *matéria* e de que maneira a contradição existente entre esses dois termos indica o engendrar da crise do modo de produção capitalista.

6.3.4 Manufatura, grande indústria e pós-grande indústria

Objetivando estudar as lógicas de história encontradas no *corpus* marxiano, Fausto (2002) analisa os modelos encontrados no a) *Manifesto Comunista e Ideologia Alemã*, b) *Grundrisse* e *O Capital* e c) *Manuscritos de 1844*. Particularmente o que nos interessa é a

“esquematisação” do que Fausto considera como *a terceira fase e forma do capitalismo (Grundrisse)* através de uma “‘*continuação*’ da *necessidade no interior de uma sociedade livre (Capital)*” (Fausto, 2002, p.165-166).

A característica geral do capitalismo como um processo que representa a passagem da *contingência à necessidade* “será a ruptura entre o indivíduo e a cidade, e a ruptura entre o indivíduo e o seu corpo orgânico” (Fausto, 2002, p.115). Em função de que a segunda ruptura não se faz ao mesmo tempo no plano das formas e no plano do processo material do trabalho, é preciso distingui-los. Assim, segundo Fausto (2002), Marx reconhece dois momentos do capitalismo - manufatura e grande indústria - e ainda esboça uma terceira forma - pós-grande indústria.

Para Fausto (2002), uma vez constituído o modo de produção capitalista *em sentido geral* como um processo que representa a passagem da contingência à necessidade - e *em sentido estrito* quando se refere à produção -, nasce uma oposição entre a *forma econômica* e a *base econômica material*, visto que essa última inicialmente não é adequada ao capitalismo. Observemos a relação entre *forma* e *matéria* como manufatura, grande indústria e pós-grande indústria.

Na primeira oposição entre *forma* e *matéria*, a forma econômica (o capital) é o lado ativo, ela pressiona no sentido da modificação da matéria (base manufatureira). Trata-se de uma oposição entre uma *forma infinita* e uma *matéria finita*, que tem como contrapartida uma contradição entre a *forma* do modo de produção da vida material (do modo capitalista) e outros níveis da sociedade (antigas formas sociais políticas e espirituais) do modo anterior.

O laço comunitário e a comunidade, na manufatura perdidos, *reaparecem* sob a forma despótica no interior da fábrica. Assim, no plano formal há, por um lado, uma comunidade objetiva constituída pelos trabalhos parciais que é comandada pelo proprietário dos meios de produção e o corpo animado se reduz a alguns órgãos ou funções. Por outro lado, há perda pelo trabalhador da propriedade do corpo inorgânico e redução do corpo orgânico individual (Fausto, 2002).

O instrumento e objeto não são mais formalmente do trabalhador, e o verdadeiro sujeito de produção, que age sobre a matéria-prima, é *o trabalhador total* constituído por muitos trabalhadores parciais, pois a habilidade manual continua sendo a base do processo de produção. Entretanto isso constitui a inadequação da matéria à forma (Fausto, 2002).

Com o desenvolvimento do sistema (grande indústria), reaparece a contradição interna ao modo de produção capitalista, porém em outros termos, porque “a forma não será mais o lado ativo. A atividade cabe agora à matéria” (Fausto, 1987, p.113). Devido a isso, podemos dizer que, se a manufatura é um freio dentro do sistema, ela não é freio no mesmo sentido em que é freio o desenvolvimento da grande indústria, porque essa última contém *em si* um princípio de infinidade (Fausto, 1987).

Esta atividade [a grande indústria] deve [...] ser pensada de um modo contraditório. A matéria é agora o infinito em si (para nós) que se revela ou se apresenta como finito pelo fato de que, no interior do modo de produção da vida material, esse infinito é freio do sistema. A finitude da forma (isto é, o capital) aparece no fato de que para ela a base material infinita é finita. (Fausto, 1987, p.113)

Há na grande indústria contradição entre *forma* e *matéria*, porque os termos mesmos são contraditórios: “a forma é infinito para si negado em finito pelo seu outro, a matéria; a matéria é em si mesma infinita, é a forma que a põe como finita para ela, forma” (Fausto, 1987, p.113). *A contrapartida também é uma contradição que de certo modo opõe a nova base material aos níveis da vida social exteriores à produção, mas se trata aqui de uma passagem no interior de um modo de produção.* A oposição entre desenvolvimento tecnológico e o conseqüente aumento da composição orgânica do capital, de um lado, e a forma capital, de outro, é a base da oposição entre esse desenvolvimento, bem como as forças que vão “encarná-lo”, de um lado, e as formas sociais, políticas e ideológicas da sociedade capitalista burguesa, de outro (Fausto, 2002).

A grande indústria constitui *a posição da forma sobre uma matéria que lhe é adequada*. A perda do corpo inorgânico pelo trabalhador não é somente formal (como na manufatura), mas também material, pois ele não maneja o instrumento e não dá forma ao objeto. O despotismo se desenvolve porque “a posição formal numa matéria adequada, que torna possível a subordinação real do trabalho ao capital, faz-se pela apropriação da ciência pelo capital” (Fausto, 2002, p.122). A comunidade é agora a máquina, está objetivada; o todo orgânico é constituído pelo sistema mecânico (Fausto, 2002).

A rigor, já não se tem processo de trabalho.

A apropriação do trabalho vivo através do trabalho objetivado - a força ou atividade de valorização através do valor que é para si - que está contida no conceito de capital, é posta na produção que se baseia na maquinaria como caráter do próprio processo de produção, também segundo os seus elementos materiais e no seu movimento material. *O processo de produção deixou de ser processo de trabalho no sentido de que o trabalho nele interviria como unidade que domina. O trabalho aparece antes apenas como órgão consciente, em muitos pontos do sistema mecânico, sob a forma de trabalhadores vivos*

individuais; disperso, submetido ao processo global da própria maquinária, ele próprio só um membro do sistema, cuja unidade existe não nos trabalhadores vivos, mas na maquinaria viva (ativa), que diante do fazer individual não significativo do trabalhador, aparece em face deste como sua força dominante no próprio processo de trabalho, que o capital como apropriação do trabalho vivo é segundo a sua *forma*. [sublinhado nosso] (Marx, 1989, p.584-585)

A grande indústria aparece como a negação do processo de trabalho, pois é a posição material adequada do capital no processo produtivo, ou melhor, *uma posição da forma na matéria através de uma organização material adequada*. Essa “posição da forma na matéria se faz mediante a apropriação da ciência pelo capital, de que resulta mecânico” [sublinhado nosso] (Fausto, 2002, p.134).

Entretanto, tanto na manufatura (onde a força emergente é formal) como na grande indústria (onde a força emergente é material), a força emergente

[...] se manifesta pela emergência de uma consciência *em luta* (e não *em inércia*) de uma luta de classes contra as formas antigas (como contra as classes que não só as “sustentam” porque todas as “sustentam”, mas que as defendem). [sublinhado nosso] (Fausto, 2002, p.114)

Se no primeiro caso a consciência em luta era solidária da forma do novo modo de produção da vida material, aqui ela é de certo modo solidária da matéria - mas da matéria enquanto matéria, ou, mais precisamente ainda, das possibilidades dessa matéria. Ela é solidária dessa matéria, em si, não tal como ela é para o capitalismo. (Fausto, 1987, p.114)

A terceira fase, sintetizada por “pós-grande indústria”, é pesquisada por Fausto (2002) considerando que Marx em *O Capital* analisara “certas modificações *formais* que ocorriam no capitalismo do seu tempo, sem que, entretanto, [ele] se pusesse a refletir sobre as mutações essenciais por que passaria o processo *material* de produção” (Fausto, 2002, p.128). Especialmente os *Grundrisse* refletem sobre as modificações pelas quais deve passar o sistema capitalista em seu desenvolvimento, “modificações que introduzem, sem dúvida, uma ruptura qualitativa. Mas o texto não caracteriza de uma forma bem clara essa ruptura enquanto ruptura” (Fausto, 2002, p.128). Em função de as negações do sistema que aparecem nos *Grundrisse* não serem apresentadas como constituindo uma terceira forma para além da manufatura e da grande indústria, Fausto (2002) elabora essa terceira forma com conceitos análogos ao que Marx utilizou para a primeira e a segunda forma.

Se a grande indústria aparece como a negação do processo de trabalho, *a pós-grande indústria seria a negação do processo de trabalho, e na realidade a negação da negação*. Mas se a grande indústria representa a posição (material) adequada do capital no processo produtivo, poder-se-ia dizer também que a pós-grande indústria representa a *segunda posição material* (veremos se ela é ou não adequada ao capital, no processo produtivo).

Assim, a pós-grande indústria é ao mesmo tempo a segunda negação do trabalho como princípio do processo produtivo, e a segunda posição do capital no processo material de produção. [sublinhado nosso] (Fausto, 2002, p.129)

Se a pós-grande indústria é a segunda negação do processo de trabalho e a segunda posição do capital no processo material de produção, então a massa de tempo de trabalho imediato - que até a grande indústria é o elemento decisivo - deixará de ser a medida do movimento. “Temos assim”, diz Fausto,

um “poder” que escapa do *tempo* como medida. O “valor” passa a ser qualitativo, e nesse sentido a “riqueza efetiva” não é mais valor (trabalho abstrato cristalizado, medido pelo tempo), mas “valor negado”. A riqueza efetiva não é mais proporcional ao tempo de trabalho, havendo entre estes uma desproporção qualitativa entre ambos. (Fausto, 2002, p.130)

Por que a pós-grande indústria é a segunda negação do processo de trabalho? Porque não é mais o trabalhador que intercala, como membro intermediário, o *objeto natural modificado*; agora, o trabalhador intercala, como intermediário, o *processo natural* que ele transforma em *processo industrial*. O “médio não é mais ‘instrumento’, nem ‘objeto natural modificado’, isto é, objeto artificial, e sim *processo natural* que se tornou processo industrial” (Fausto, 2002, p.130).

Para Fausto (2002), essa segunda negação faz com que se rompa a estrutura do processo de produção (enquanto processo de trabalho), porque o homem passa a não-ser (mais) o sujeito da produção. De certo modo, o homem é “posto para fora”, liberado do processo, mas é assim mesmo que ele passa a dominar o processo: a apropriação do objeto se faz agora pela *compreensão da natureza*. Porém isso não significa apenas dizer - segundo Fausto (2002) - que o processo de produção depende da ciência (porque esse já era o caso para a grande indústria), mas que o trabalho deixa de ser a fonte da riqueza: a pós-grande indústria revela a base primeira do sistema, o “roubo do tempo de trabalho”, e

isso ocorre quando o processo material de produção já se modificou. [Quando] ele deixou de ser o lugar da *necessidade*. A oposição que desaparece é a dos indivíduos reduzidos a apêndices dos meios de trabalho no processo material de produção. (Fausto, 2002, p.131)

Afirmar que a *apropriação do objeto* se faz pela *compreensão do objeto*, no que a produção é dependente da ciência, significa negativamente ir além do objeto artificial, da artificialidade que caracteriza o universo do capitalismo da grande indústria, e o que se tem em seu lugar (com a pós-grande indústria) é

a interiorização e objetivação de *processos naturais*. E sendo a interiorização *intelectualização* do objeto, a objetivação é posição do intelecto geral. [...] *A compreensão da natureza está objetivada nas novas máquinas*. Se na grande indústria o capital valia-se da ciência para adequar a matéria aos seus fins, ele é levado a fazê-lo uma segunda vez, trabalhando para a sua própria dissolução como forma que domina a produção. A ciência, que é *forma* material do capital, é posta uma segunda vez. E agora a posição é de tal ordem que a matéria, o esqueleto material enquanto tal, torna-se simples suporte da ciência. Nesse sentido, essa posição é muito diferente da primeira [...] Aqui não há mais encarnação, porque *a forma excede a matéria*. A forma (sempre a forma material) reduz a matéria (a matéria material) a suporte. [sublinhado nosso] (Fausto, 2002, p.134)

Assim, já não se tem um objeto artificial como na grande indústria, mas uma “espécie de objeto intelectual ou espiritual: é o *logos* - mas o *logos* da natureza assimilado pelo intelecto - que é posto no processo de produção” (Fausto, 2002, p.134). A relação entre *trabalho vivo* e *trabalho morto* é relativizada, pois a máquina passa a ser “[...] uma espécie de força de trabalho (intelectual), no sentido de que ela não necessita mais (quase) nenhum trabalho para ser vivificada. O autômato é agora autômato *espiritual*, não simples autômato ‘vivo’” (Fausto, 2002, p.135).

No que diz respeito à *posição do capital no processo material de produção*, a oposição que surge agora opõe a *forma à matéria do capital*: “a adequação material do capital é posta em xeque como que por excesso de adequação” (Fausto, 2002, p.131). Segundo Fausto (2002), os *Grundrisse* nos põem diante do mesmo movimento contraditório do capital analisado em *O Capital*¹⁴⁴,

só que eles [os Grundrisse] consideram não os efeitos *formais* imediatos de uma mecanização crescente [como *O capital*], mas os efeitos materiais - que, entretanto, anunciam revoluções formais - de uma mecanização que transfigurou a relação da ciência para com a produção [sublinhado nosso] (Fausto, 2002, p.132).

Estamos, assim, diante de uma verdadeira transformação [...] do processo produtivo, de uma mutação tecnológica, e os efeitos formais considerados não atingem apenas o nível, que é afinal fenomênico, da taxa de lucro, mas os “fundamentos” do sistema. A mutação tecnológica não produz contradições internas no sistema, ele provoca a explosão de suas bases. O resultado é a revelação do que é a “verdadeira riqueza”. (Fausto, 2002, p.132)

Na pós-grande indústria, a ciência *como* ciência se objetiva na matéria. Temos “[...] uma espécie de *posição na matéria da forma enquanto forma*. É a forma *como* tal - mas,

¹⁴⁴ Segundo Fausto “em *O Capital*, a contradição consiste em que o desenvolvimento do sistema (desenvolvimento que só pode se fazer pela substituição crescente da força de trabalho pela maquinaria), ao aumentar a composição orgânica *c/v*, tem como resultado, já que a mais-valia vem de *v* (e supostas certas condições), a redução da taxa de lucro *PI/C*. O sistema iria à ruína, porque a sua finalidade é acumular mais-valia, e, se a taxa de lucro for muito baixa, cai o estímulo (objetivo e subjetivo) para que a acumulação prossiga” (Fausto, 2002, p.132).

atenção, trata-se aqui da forma *material*, da ciência, não da forma *formal*, o capital (que já era e continua sendo posta) - que agora é posta na matéria” (Fausto, 2002, p.134):

[...] no momento que a forma material se adequa inteiramente à matéria, no sentido de que ela a domina inteiramente, a forma (formal) enquanto tal, isto é o capital, á não se adequa mais à matéria (à forma material mais a matéria material). A posição plena material, pelo próprio fato de que ela é plena, já não serve mais à forma enquanto tal. A forma material passa a servir a si própria em vez de servir à forma formal. Esta última, o capital, funciona assim como aprendiz de feiticeiro. Ela utiliza uma “alma material” que se volta contra ela. [...] É como se o capital, processo quase-vivo, se perdesse, no momento em que ele mobiliza o *espírito* enquanto tal. [sublinhado nosso] (Fausto, 2002, p.135)

O capital que é uma alma apetitiva, que tem fome devoradora de trabalho alheio, se apossa do “intelecto”, mas acaba sendo dominado por ele (Fausto, 2002).

Vimos que na pós-grande indústria há, por um lado, uma segunda negação do processo de produção (enquanto processo de trabalho) - que é também uma *negação da negação* “porque se nega com ela a condição [somente material] de portador-*apêndice* que fora posta pela segunda forma, a grande indústria” (Fausto, 2002, p.132) - e ao mesmo tempo uma *segunda posição da forma na matéria* - que seria não adequada ao capital.

Entretanto, com a pós-grande indústria, “a condição de portador, no nível formal, ainda não é negada”, diz Fausto (2002, p.133). Haveria, pois, uma *subordinação formal-intelectual*, porque o trabalhador “[...] é de certo modo *servidor* do novo mecanismo, que é um autômato espiritual” (Fausto, 2002, p.136). Não há mais oposição entre o indivíduo e o processo material nos termos em que existia na grande indústria, pois agora a oposição tem um sentido novo: “[...] a matéria, e em particular a ‘forma material’, *comanda o processo*. *É como se a forma material exigisse uma posição adequada na forma*. [e] O capital é inadequado a esse novo processo material de produção” (Fausto, 2002, p.135-136). É com esse sentido que, para Fausto (2002, p.135), “[...] o processo de trabalho perdeu completamente o seu caráter de processo de trabalho”, o que o levará a admitir a condição da pós-grande indústria como aquela em que a riqueza é produzida pelo *não-trabalho* num duplo sentido.

Em primeiro lugar, a riqueza material já não depende essencialmente do trabalho [nos termos da grande indústria]. Em segundo lugar, a riqueza passa a ser essencialmente a ciência (a arte, etc), e esta é produzida no tempo de não-trabalho. O trabalho era a substância da riqueza abstrata. A matéria (mas matéria substancial) da riqueza concreta era a natureza (o trabalho concreto só modificava a forma). [...] Agora a substância da forma não é mais o trabalho, mas o não-trabalho (é a ciência que cria “valor”). Porém, enquanto “não-trabalho” concreto, a (nova) ciência fará mais do que modificar a forma dos objetos naturais. [sublinhado nosso] (Fausto, 2002, p.137)

O *tempo de não-trabalho* é a substância da riqueza, e a riqueza aparece do lado do tempo livre: “o tempo de não-trabalho é a medida da riqueza enquanto riqueza *objetiva*, e ela é tempo livre enquanto riqueza *subjetiva*” (Fausto, 2002, p.138). Se o capital acrescenta o uso “da arte e da ciência”, porque sua finalidade posta é criar valor e apropriar trabalho excedente, com isso ele contribui a reduzir tempo de trabalho a um mínimo e a tornar livre o tempo de todos. Mas essa criação do tempo de não-trabalho aparece do ponto de vista do capital como *não-tempo de trabalho, tempo livre para alguns* (Fausto, 2002).

Como se resolve essa contradição entre um aumento de “tempo livre” - tempo de não-trabalho - e apropriação do excedente? O desenvolvimento da contradição torna evidente que não se pode mais ficar nos limites da apropriação do trabalho excedente e que a própria massa dos trabalhadores deve se apropriar dela. Se os trabalhadores o fizerem, o *tempo livre* deixará de ter existência contraditória, e o tempo de trabalho necessário terá sua medida nas necessidades do indivíduo social, e o desenvolvimento da força produtiva social crescerá tão rapidamente que o *tempo disponível* de todos cresce.

Temos assim três formas do capitalismo no *plano material de produção*, às quais correspondem a configurações distintas no *plano formal*, ou a níveis diferentes de desenvolvimento dessas formas. Ou seja, “até certo ponto poder-se-ia dizer que essas três formas do capitalismo no plano material de produção têm algo a ver com os três momentos lógicos que se pode reconhecer na estrutura do modo de produção capitalista” (Fausto, 2002, p.133). Desse modo,

o princípio da “produção simples” é subjetivo, como é também subjetivo o princípio da manufatura. O segundo momento lógico é o da essência do sistema, o da produção capitalista enquanto produção capitalista. Finalmente, o terceiro momento lógico é o da interversão das relações de apropriação, o qual revela o “fundo” do sistema. Já vimos que, no plano da sucessão de formas do sistema, a pós-grande indústria revela também esse “fundo”, o que significa, mostra o sistema como fundado no “roubo” do tempo de trabalho alheio”. [sublinhado nosso] (Fausto, 2002, p.133)

Na primeira *forma material*, o desenvolvimento da exploração da mais-valia relativa só pode ser limitado (mas diante da resistência ainda possível, com base na natureza da organização material da produção, o prolongamento da jornada é também limitado). A subordinação é apenas formal e não existe no interior do processo material de produção, senão na relação com uma subjetividade global (que nega a individualidade, reduzida a uma parte). Na segunda forma, há o pleno desenvolvimento da exploração da mais-valia relativa (mas,

com essa forma, também a exploração da mais-valia absoluta pode se expandir). Aqui ocorre a primeira *posição adequada da forma sobre a matéria*, se efetivando subsunção real, isto é formal e material. Na terceira forma, tem-se a “negação” *do trabalho como fundamento do valor e do tempo de trabalho como medida da grandeza de valor*. Aqui *desaparece a subordinação material*, porque “o processo de produção tem um caráter muito próximo ao de um processo de produção da ciência. São as novas máquinas que o executam, o indivíduo sai até certo ponto do processo” (Fausto, 2002, p.135), ou, como diz Marx (1989, p.228), o homem “[...] entra *ao lado* do processo de produção”. Há subordinação formal-intelectual.

6.4 BENEDITO R. DE MORAES NETO

Fausto (1987, 2002) (MLP I, II e III) analisa o conteúdo dos pressupostos teóricos por meio da análise rigorosa das categorias fundamentais do discurso de Marx na tentativa de analisar as formas históricas e de elaborar o que seria uma terceira forma material capitalista, rigor este evidente em Eleutério Prado - que efetua crítica pertinente e acertada a Hardt&Negri (2001) -, enquanto Benedito R. de Moraes Neto tem como ponto de partida o entendimento de que “evidentemente uma análise percuciente do modo de produção capitalista não pode prescindir desse momento histórico fundamental constituído pelas bases técnicas, da natureza e de seus processos produtivos” (Moraes Neto, 2003a, p.122).

Com Moraes Neto, a pesquisa marxista sobre as atuais forças produtivas, até então *empíria abstrata* (Hardt&Negri)¹⁴⁵ e *abstrações empíricas* (Prado e Fausto)¹⁴⁶, rumo a assentar-se como *abstrações concretas*. Partindo do *concreto representado*, há que se buscar as determinações abstratas mais simples (aqui se mostram insuficiências em Hardt&Negri; acertos em Prado e Fausto) e em seguida, numa segunda parte da pesquisa científica, percorrer o caminho, em sentido inverso, na reprodução do *concreto pensado* (insuficiências em Hardt&Negri, Prado e Fausto; acertos de Moraes Neto), o qual parte das relações abstratas determinantes (as mais simples), pressupondo o homem, suas idéias, sendo construído sob

¹⁴⁵ A história, pela a ótica desses autores, não somente a nós parece uma coleção de fatos que se perdem em representações voláteis, visto que não conseguem mostrar as conexões entre os “paradigmas econômicos” - ao contrário de Prado (2003) e Moraes Neto (2005) - evidência de uma determinada perspectiva teórica marxista, donde as críticas de marxistas do mundo inteiro.

¹⁴⁶ Sua crítica e análise, considerando as três formas de subsunção do trabalho ao capital, constituem a primeira parte da pesquisa científica. No entanto, não são poucos os marxistas que não conseguem empreendê-la.

determinadas condições materiais, históricas e contraditórias: é preciso, pois, partir sempre dos homens realmente ativos que são de carne e osso e em processo de desenvolvimento real, em condições determinadas, empiricamente visíveis (Marx, 1993) (insuficiências de Moraes Neto).

É importante situar o debate a partir do qual Moraes Neto desenvolveu sua tese: com as transformações, a partir de 1970, se tornou referencial debater sobre o processo de trabalho e a transição ao socialismo referenciando renomados marxistas como M. Aglietta, Christian Palloix, Benjamim Coriat, André Gorz e Harry Braverman. Difundiu-se a visão generalizante de que, além de o taylorismo-fordismo caracterizar toda a produção industrial do início do século XX até os anos 1970, constituía a realização ou extensão de tudo o que Marx havia anunciado em relação às características do trabalho.

Partindo desses estudos sobre o processo de trabalho e principalmente de seu estudo sobre o processo de trabalho colocado na manufatura e na grande indústria em Marx (capítulos XII e XIII de *O Capital*), Moraes Neto (1989) por análise comparativa nos mostra que o taylorismo-fordismo “[...] não é outra coisa senão a problemática da dependência do capital frente ao trabalho vivo [...] numa fase mais avançada do desenvolvimento do capitalismo” (Moraes Neto, 1989, p.30), não se tratando - como se poderia pensar - “[...] apenas de um problema de defasagem tecnológica intersetorial no tempo (têxtil, siderúrgica, automobilística, por exemplo)” (*Op.cit.*, p.31).

Estamos bastante distantes da forma descrita por Marx de ajustamento da base técnica às determinações de (*sic*) capital: num momento mais avançado do desenvolvimento do capitalismo, à questão historicamente recolocada de sua dependência frente ao trabalho vivo, *o capital reage de uma forma diferente: ao invés de subordinar o trabalho vivo através do trabalho morto, pelo lado dos elementos objetivos do processo de trabalho, o capital lança-se para dominar o elemento subjetivo em si mesmo*. Esta “façonha” do capitalismo significa, em uma palavra, a busca da *transformação do homem em máquina*: “O princípio subjacente e que inspira todas essas investigações do trabalho é o que encara os seres humanos em termos de máquina”. (*Op.cit.*, p.34)

Apesar dessa “recolocação do capital frente ao trabalho vivo”, argumenta o autor, se mantém a característica fundamental de “libertação do capital frente à habilidade dos trabalhadores”. Assim, nem todo o trabalho até 1970 foi de caráter “manual”, visto que uma parcela significativa já tinha se ajustado sob a automação avançada, implicando proeminência de aspectos conceituais do trabalho.

Explicando melhor: um importante segmento da produção industrial no século XX [a indústria de processo contínuo] caminhou no sentido de organizar a produção como uma “aplicação tecnológica da ciência [...]”. Em função de elevados níveis de automação

alcançados já antes da emergência da microeletrônica, esse grande segmento desde há muito tempo vem utilizando uma força de trabalho assalariada dotada de mais elevado nível de qualificação, de maior autonomia e de significativo envolvimento, em formas gestionárias menos hierarquizadas, com utilização intensa do trabalho em grupo. (Moraes Neto, 2005, p.6)

Na medida em que a *superação do medíocre desvio histórico representado pelo taylorismo-fordismo* (devido à introdução da automação de base microeletrônica) sinalizaria, finalmente, à radical superação da “barreira orgânica” representada pelo uso do ser humano como instrumento de produção, a história da produção humana se “grundrissizaria” amplamente (Moraes Neto, 2003a, 2004, 2005).

Só agora [a partir do último terço do século XX] temos toda a produção industrial sob a égide da máquina, a qual, conceitualmente, representa um ‘fim da história’: **não é possível superar a máquina.** (Moraes Neto, 2004, p.24)

Entretanto, se nos questionarmos sobre como que se desenvolveu a automação de base microeletrônica, sobre sua origem, responderemos imediatamente: é a “aplicação tecnológica da ciência”! Sim, mas de qual ciência se está falando? Dos conhecimentos científicos embasados por Newton e toda a tradição de “conhecimentos clássicos”, ou dos conhecimentos embasados por Thomson, Einstein, Bohr, etc., isto é, dos conhecimentos que dizem respeito à esfera quântica (os quais não são explicados pelo primeiro arcabouço)?

Nisso talvez resida nossa contribuição ao debate sobre as transformações recentes nas forças produtivas. Mostramos, a partir da decomposição das forças produtivas atuais, consubstanciadas nas “nanotecnologias”, que a grande indústria no século XIX - em determinado momento histórico -, ao se desenvolver (necessariamente mediante a aplicação tecnológica da ciência), engendrou o próprio elemento de sua superação: o laboratório. Conforme o espraiamento e desenvolvimento da grande indústria se fizeram condição necessária para que os homens reproduzissem sua vida, eles mesmos produziram que essa condição só podia se fazer mediante a “aplicação tecnológica da ciência”. Entretanto a decomposição dos elementos da máquina, bem como os “fenômenos” por ela suscitados, entra em contradição com os conhecimentos clássicos que inicialmente a engendraram. O *sistema de laboratório* como processo não se adapta nem à decomposição histórica *do trabalho* nem à *dos instrumentos de produção*, mas à necessidade de composição dos elementos mais simples da matéria a partir da *decomposição do objeto sobre o qual se trabalha*; distintamente do *laboratório*, se mostra momento do desenvolvimento das forças produtivas e emancipado dos

limites impostos do processo da grande indústria, que transforma o objeto exteriormente, sua forma exterior, sem compreender a composição atômica/molecular. Foi a constituição do *sistema de laboratório*, e não o desenvolvimento da grande indústria, que tornou possível a automatização de base microeletrônica na grande indústria.

Por que Moraes Neto não aprofunda a configuração das novas formas produtivas na grande indústria - a qual se dá a partir da própria “aplicação tecnológica da ciência” - como resultante de uma *força produtiva superior*, a saber, do desenvolvimento teleológico da ciência básica, o qual, correspondendo a novas relações sociais de produção, pode explicar a natureza do trabalho que na grande indústria se efetiva como *general intellect*?

Acontece que o objeto de estudo de Moraes Neto, a grande indústria, está temporalmente de cabeça para baixo: parte da mais avançada forma que há na grande indústria, mas o pensa sempre em relação ao desenvolvimento histórico da força produtiva, que já é qualitativamente *inferior*, a saber, a manufatura, a qual já não é mais a determinação essencial do modo como os homens reproduzem e produzem a sua vida. Observe-se que o autor mostra a própria automatização de base microeletrônica como uma decorrência da *aplicação tecnológica da ciência* na grande indústria - quer dizer, o movimento da grande indústria pela própria grande indústria -, mas não como um momento *a posteriori* do desenvolvimento do *sistema de laboratório*, a força produtiva *superior* à força da grande indústria, o qual se constitui e se desenvolve durante todo o século XX pela decomposição dos elementos mais simples à matéria (e devido a isso ocorre o aperfeiçoamento - a decomposição - dos elementos constitutivos à máquina) e que são compostos objetivamente nas nanotecnologias ao final do século XX. (Porquanto a história dos homens é para Hardt&Negri um movimento analisado pela mudança da natureza e da qualidade do trabalho - o que implica na sucessão de paradigmas e das relações de poder condizentes - a partir do movimento da classe operária em suas subjetividades; para Prado e Fausto, é um movimento analisado pelas relações de gênese lógica das formas de subsunção do trabalho ao capital a partir da decomposição do discurso de Marx; para Moraes Neto, é um movimento analisado pelo processo de trabalho relacionado ao aperfeiçoamento da grande indústria em seu caráter técnico e científico).

Somente a força produtiva *superior*, o *sistema de laboratório*, nos permite entender a “recolocação medíocre da manufatura em pleno século XX” sem nos surpreender: sem consistir num “paradoxo” ou “recoo histórico”, ou ainda na “volta ao caminho brilhante do

desenvolvimento das forças produtivas”. Na verdade, somente o *sistema de laboratório* (porque diz respeito a um momento *superior* do desenvolvimento das forças produtivas que não essencialmente o da modificação exterior dos objetos, de sua forma exterior, pois é um processo que se adapta à necessidade de composição dos elementos simples do objeto sobre o qual se trabalha) tornou possível o aumento da produtividade do trabalho, inclusive e inicialmente à custa de maior dispêndio de trabalho vivo - o que explicaria a “recolocação da manufatura” no século XX -, mas ao mesmo tempo engendrou a superação definitiva dessa forma a partir de 1970.

Ironicamente, por prescindir de uma análise teórica processual das relações sociais específicas mais avançadas do modo capitalista de produzir (que se origina justamente com o “autômato orgânico” da grande indústria, porém a partir da ciência), Moraes Neto expressa os aspectos técnicos da produção industrial (*superiores*) e mesmo seu avanço no decorrer do século XX como aspectos relacionados à mediocridade da base manufatureira e não ao *sistema de laboratório* (Neste “erro” não cai Braverman (1987), que adota a ciência desde o final do XIX como ponto de partida e seus desdobramentos sobre o processo de trabalho e o desenvolvimento das forças produtivas). Vê, por isso, com “surpresa” as transformações no século XX (não entende - por isso para ele é uma questão “problemática” - a “recolocação” da “dependência do capital frente à habilidade do trabalho vivo”), enquanto nós pela perspectiva da transição, procuramos ver os nexos, as relações e as *mediações qualitativas do desenvolvimento das forças produtivas sociais enquanto capital*.

Não procede sua crítica da não-efetividade da tese marxista “de que a mudança técnica levaria a uma desqualificação crescente dos trabalhadores observado ao longo do século XX” baseada nos “importantes requerimentos de qualificação para o trabalho nos sistemas automatizados de base microeletrônica” (evidente a partir da década de 1970). Por quê? Porque já não se trata mais, como determinação essencial, de “desqualificação-requalificação” dos trabalhadores, mas de uma forma determinante e essencial dos homens produzirem a vida, objetivada no e pelo *sistema de laboratório*, que *destrói os homens como trabalhadores*, sejam atuantes coletiva e individualmente. A composição dos elementos mais simples decompostos pelo *sistema de laboratório* origina as nanotecnologias como objetivação (exteriorização) de uma nova forma de produzir a vida que foi preparada durante todo o século XX. Assim, ao contrário de um “renascimento” da análise marxista até então dominante (estruturalista), são essas novas condições materiais que ensejaram a nova

qualidade de análise marxista, expressada por Hardt&Negri, Prado, Fausto, Moraes Neto e Aued para estudarmos as recentes transformações pela perspectiva do desenvolvimento das forças produtivas.

O que apreendemos em Marx não são os fenômenos de “apendicização” do homem à máquina e nem, ao analisar a grande indústria durante o século XX, a reposição do “problema da dependência do capital frente à habilidade do trabalho vivo”, a exemplo - para Moraes Neto (2003a) - da indústria automobilística, mas o *processo histórico* de decomposição e composição (criação) pelo *sistema de laboratório* dos elementos mais simples *do objeto sobre o qual se trabalha*, a partir do problema dos homens atuantes para *superar* as condições postas e legadas pelas gerações passadas. Ao decomporem e criarem esses elementos, os homens explicitam que se fazem homens sociais na e pela união posta *materialmente* que se exprime na divisão social do trabalho. Qual é o modo como os homens o fazem? Esse processo de os homens *se fazerem a si mesmos ao fazerem as coisas* (ao se objetivarem) está pressuposto pelo capital (aqui *o processo e o homem é* miséria absoluta); por outro lado, esse processo mesmo pressupõe o capital (aqui *o processo e o homem é* a possibilidade da riqueza universal). Se à época de Marx os homens como *trabalho* são *carentes* e constantemente desvalorizados pela introdução da máquina, hoje está posta, dado pelo modo de produzir a vida com salário, lucro e renda, a sua *destruição* tanto atuando individual como conjuntamente. É que hoje os homens lutam para se colocar como miseráveis trabalhadores (Aued, 2004, 2005a, 2005b).

Não aceitando a idéia de “recoo histórico”, porque a história para nós nunca se repete - embora os homens tentem fazê-lo -, pois se trata do resultado de uma ação teleológica sempre do processo mais avançado de produzir a vida que caricaturiza as formas anteriores, nos sentimos instigados a entender o que seria essa fase “mediocre” (taylorismo/fordismo) como forma capitalista de produzir. Assim, procuramos apontar o modo de produção capitalista por si mesmo, mas ele próprio como *forma histórica transitória*. Rumo a mergulhar nos processos “técnicos e científicos” (e por isso investigamos em princípio o “laboratório”) e a buscar sua *superação* em termos do “desenvolvimento das forças produtivas”, adotamos como ponto de partida que o “autômato orgânico” no capítulo XIII de *O Capital*, livro 1, v.1, e a ciência que o acompanha são os elementos referidos dos *Grundrisse* (isto é, que partimos da idéia de que Marx nos *Grundrisse* escrevia sobre o seu tempo) e que *o desenvolvimento das forças*

produtivas capitalistas é uma *forma transitória* como desenvolvimento histórico das forças produtivas sociais.

6.4.1 Caráter do trabalho manufatureiro no século XX idêntico ao trabalho manufatureiro do século XVI ao último terço do XVIII?

Qual é predominantemente a forma característica do processo de produção capitalista durante o período manufatureiro que vai do século XVI ao último terço do XVIII? *É a cooperação fundada na divisão do trabalho* (Marx, 1996). Assim, não é a) o fato de as manufaturas heterogênea e a homogênea (as duas formas fundamentais e diversas da manufatura) - antes eventualmente combinadas - passarem a se combinar *sempre e intencionalmente* (como uma condição necessária) b) nem o fato de sua organização do trabalho ser cientificizada, os elementos que caracterizam o taylorismo-fordismo como “manufatureiro” no século XX. Esses dois elementos são característicos dos dois tipos de manufatura, as quais do século XVI ao último terço do século XVIII tinham o mesmo papel: o de produzir um mecanismo de produção cujos órgãos são seres humanos. Entretanto esses dois tipos de manufatura passam a ter papel distinto quando da transformação (posterior) da manufatura (baseada na maquinaria) na grande indústria (Marx, 1996).

Uma coisa é a manufatura que tem por base a decomposição do ofício artesanal ou a combinação de diferentes ofícios a partir do trabalho artesanal, o que compreende o período entre o século XVI e o último terço do XVIII; outra coisa é a manufatura baseada na maquinaria a partir do XIX.

Num primeiro momento da manufatura, em que o ofício é a base, o fundamento do processo é a *habilidade do artesão* e as ferramentas manuais, e por isso está ainda excluída a análise científica do processo de produção. Ao passo que o artesão como trabalhador parcial é estreito e deficiente, o trabalhador coletivo constitui o mecanismo virtuoso vivo da manufatura (composto por trabalhadores parciais como trabalhadores artesanais decompostos e pela adaptação das ferramentas à função específica). Desse modo, o que caracteriza a divisão manufatureira do trabalho é *o fato de o trabalhador parcial não produzir nenhuma mercadoria*; “só o produto coletivo dos trabalhadores parciais transforma-se em mercadorias” (Marx, 1996, p.407). Em assim sendo, a utilização de máquinas se deu somente esporadicamente “[...] sobretudo para certos processos preliminares simples que têm de ser executados em larga escala e com grande emprego de força” (Marx, 1996, p.399). Por isso,

para esse período, apesar das vantagens oferecidas pela combinação de várias manufaturas entre si, se pode dizer que a manufatura nunca atinge *verdadeira unidade técnica*.

O que muda em relação ao segundo momento da manufatura, aquele baseado na maquinaria? Aqui a manufatura alcança uma *unidade técnica*. Não se trata essencialmente, como anteriormente, de ser uma *combinação de ofícios independentes diversos* ou da *cooperação de artífices de determinado ofício* - historicamente esse processo já se realizou. *A análise do processo manufatureiro de produção que se baseia na máquina* já não “[...] coincide inteiramente com a decomposição da atividade do artesão nas diversas operações que o compõem” (Marx, 1996, p.389), porque *o ofício não é mais a base do processo*. Assim, a base do processo é a *habilidade do trabalhador coletivo*, visto que o trabalhador individual, sua força e ferramenta são agora parciais, limitados, cujo método de trabalho parcial foi historicamente aperfeiçoado e transmitido por trabalhadores parciais anteriores. É essa ampliação da base técnica, a decomposição do ofício artesanal em trabalhadores parciais e ferramentas parciais, os quais se transformam para sempre em órgão de uma função parcial, que possibilita *a composição da máquina e a análise científica do processo de produção*.

Enquanto o artesanato e a manufatura constituem o fundamento geral da produção social, a subordinação do produtor a um ramo de produção exclusivo, a decomposição da multiplicidade primitiva de suas ocupações representam uma fase necessária do desenvolvimento histórico. Sobre aquele fundamento, cada ramo especial de produção encontra, por meios empíricos, a forma técnica conveniente, aperfeiçoa-a lentamente e cristaliza-a logo que atinge certo grau de maturidade. (Marx, 1996, p.556)

Em geral, o que se observa nesse período inteiro “dito manufatureiro” - sobre o qual geralmente não se distingue se assentado sobre a máquina ou sobre a habilidade do artesão - que prepara o terreno para a grande indústria moderna (e aqui estamos pensando no autômato orgânico)?

Durante o período manufatureiro, os ofícios manuais, embora decompostos pela divisão do trabalho, continuaram sendo a base do processo de produção. O número relativamente pequeno dos trabalhadores urbanos, que constituíam legado da Idade Média, não podia satisfazer às exigências dos novos mercados coloniais, e as manufaturas propriamente ditas abriam novos campos de produção para a população rural expulsa das terras com a dissolução do sistema feudal. Destacava-se, então, o lado positivo da divisão do trabalho e da cooperação nas oficinas, tornando os trabalhadores empregados mais produtivos. Aplicados à agricultura, a cooperação e a concentração em poucas mãos dos instrumentos de trabalho provocaram transformações grandes, súbitas e violentas no modo de produção e conseqüentemente nas condições de vida e nas possibilidades de trabalho da população rural, em muitos países e bem antes do período da indústria moderna. Mas, essa luta, originalmente, se trava mais entre grandes e pequenos proprietários de terras do que entre capital e trabalho assalariado; por outro lado, quando os trabalhadores são suprimidos por

instrumentos de trabalho, ovelhas, cavalos, etc., os atos de violência diretamente aplicados constituem o prelúdio da revolução industrial. Primeiro, os trabalhadores são expulsos das terras; depois, vêm as ovelhas. O roubo de terras em grande escala, praticado na Inglaterra, cria as condições para a agricultura em grande escala. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.491)

Os pressupostos da manufatura que se tornarão *supostos* com a introdução da máquina são a) a existência de órgãos particulares, singulares, dependentes de um todo unificado e compacto que se desprendem, se dissociam, uns dos outros sob a influência da troca de mercadorias. “A divisão social do trabalho faz confrontar-se produtores independentes de mercadorias, os quais não reconhecem outra autoridade além da concorrência, além da coação exercida sobre eles pela pressão dos recíprocos interesses” (Marx, 1996, p.408). O espírito burguês “[...] denuncia todo controle e regulamentação sociais conscientes do processo de produção como um ataque aos invioláveis direitos de propriedade, liberdade e de iniciativa do gênio capitalista” (*Ibid.*); b) a concentração dos meios de produção nas mãos de *um só* capitalista, em vez de meios dispersos nos quais se emprega ao mesmo tempo certo número de trabalhadores. “A divisão manufatureira do trabalho pressupõe a autoridade incondicional do capitalista sobre seres humanos [...]” (*Ibid.*).

O que significa a introdução da máquina? A máquina “[...] elimina a cooperação baseada no ofício e a manufatura fundamentada na divisão do trabalho manual” (Marx, 1996, p.527) justamente ao objetivar-se sob a forma do sistema fabril (o qual se desenvolveu durante todo o século XIX¹⁴⁷). *Inicia-se a transformação da manufatura em exploração mecanizada*: é o que entendemos por “sistema fabril”.

O instrumento de trabalho, ao tomar a forma de máquina logo se torna concorrente do próprio trabalhador. A auto-expansão do capital através da máquina está na razão direta do número de trabalhadores cujas condições de existência ela destrói. [...] Todo o sistema de produção capitalista baseia-se na venda de força de trabalho como mercadoria pelo trabalhador. A divisão manufatureira do trabalho particulariza essa força reduzindo-a à habilidade muito limitada de manejar uma ferramenta de aplicação estritamente especializada. Quando a máquina passa a manejar a ferramenta, o valor-de-troca da força de trabalho desaparece ao desvanecer seu valor-de-uso. O trabalhador é posto fora do mercado [...] A parte da classe trabalhadora que a maquinaria transforma em população supérflua, não mais imediatamente necessária à auto-expansão do capital, segue uma das pontas de um dilema inarradável: ou sucumbe na luta desigual dos velhos ofícios e das antigas manufaturas contra a produção mecanizada, ou inunda todos os ramos industriais mais acessíveis, abarrotando o mercado de trabalho e fazendo o preço da força de trabalho cair abaixo do seu valor. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.492-493)

¹⁴⁷ “Embora a obra de Ure aparecesse em 1835, quando o sistema fabril estava ainda relativamente pouco desenvolvido, continua ela sendo expressão clássica do espírito da fábrica [...]” (Marx, 1996, p.501).

Torna-se por toda a parte uma diretiva dominante o princípio da indústria mecanizada de decompor o processo de produção em suas fases constitutivas e de resolver os problemas daí resultantes com o emprego da mecânica, da química etc., em suma, das ciências naturais. A maquinaria vai penetrando progressivamente nos processos parciais das manufaturas. A organização rígida e cristalizada destas, baseada na velha divisão do trabalhador, dissolve-se, dando lugar a transformações constantes. Além disso, transforma-se radicalmente a composição do trabalhador coletivo; das pessoas que trabalham em combinação. [sublinhado nosso] (Marx, 1996, p.528-529)

O sistema fabril, que considera a máquina, revela o embrutecimento geral da forma manufatureira de trabalho, desenvolvendo suas características (ao limite), mas nem por isso é considerado por Marx como uma *manufatura* no sentido clássico, tanto porque esta prescindia de máquinas (a produção dependia da habilidade e destreza do trabalhador coletivo, resultado da decomposição histórica do ofício artesanal) como porque historicamente se desenvolveu com a ampliação do mercado mundial e com o sistema colonial, ambas condições de existência desse período.

O “sistema fabril” nos parece - antes de o definirmos como período vinculado à “manufatura” ou período vinculado à “maquinaria” - uma forma transitória entre os dois momentos históricos. Assim como a composição do trabalhador coletivo em trabalhador e ferramenta parciais foi o processo que engendrou a máquina, é a introdução da máquina e o embrutecimento das características gerais do trabalho manufatureiro, objetivados no sistema fabril, que engendram o “verdadeiro sistema de máquinas” (disso, longe de nós a confusão tosca de que o taylorismo-fordismo, como embrutecimento das características gerais do trabalho - isto é, “em sendo um sistema fabril” -, engendrou o sistema de máquinas dentro dos ramos em que se aplicou).

Em assim sendo, de fato, o taylorismo-fordismo pode ser pensado como um desenvolvimento brutal das características da manufatura, principalmente se focarmos o *processo de trabalho* que ali se efetua. Entretanto, se histórica e metodologicamente não é exato compararmos integralmente o taylorismo-fordismo à manufatura, ou mesmo à uma “recriação” em pleno século XX (visto que as condições pressupostas e postas da manufatura desaparecem historicamente), - pois as formas *taylorismo-fordismo* e *manufatura* aparentam ser as mesmas, mas o conteúdo de ambos é diferente, pois são diferentes as características do trabalhador coletivo e os momentos históricos em que foram engendrados -, resta a dúvida se poderíamos comparar o taylorismo-fordismo ao *sistema fabril*.

Observe-se que durante o século XIX o sistema fabril muito mais do que a manufatura impulsiona a divisão social do trabalho, aprofundando o que estava *posto para a manufatura: a dependência entre os ramos de produção* cuja conexão se processa através da compra e venda dos produtos dos diferentes ramos de trabalho e *a independência entre os diversos trabalhos* cuja conexão se processa através da venda de diferentes forças de trabalho ao mesmo capitalista que as emprega como força de trabalho coletiva (Marx, 1996).

Assim, se pode dizer que o sistema fabril, transforma em *pressupostos* e desenvolve aquilo que antes (na manufatura) era resultado:

- a) (com relação à divisão social do trabalho) *a concentração dos meios de produção entre os produtores* que se confrontam, cada vez mais, como produtores de mercadorias *dependentes*, os quais reconhecem como autoridade, além da concorrência, *as regulamentações sociais conscientes do processo de produção* (o trabalhador deixa de estar submetido à autoridade incondicional do capitalista para o qual vende sua força de trabalho);
- b) (com relação à divisão manufatureira do trabalho) a centralização dos meios de produção nas mãos de vários capitalistas (sociedades anônimas).

Tendo como ponto de partida o *sistema fabril* o estado de alienação correspondente se completa com a objetivação do *sistema automático de máquinas* (eis o resultado histórico do sistema fabril), que agora passa a ser a determinação essencial do modo de produzir a vida. *O que antes era resultado no sistema fabril - a decomposição do processo de produção em suas fases constitutivas e a resolução, dos problemas daí resultantes, com o emprego da mecânica, da química etc., em suma, das ciências naturais - passa a ser pressuposto e ponto de partida no sistema automático de máquinas.* Em assim sendo, pensamos o taylorismo-fordismo não como uma “recolocação da manufatura em pleno século XX”, *contrariando a tendência do brilhante caminho das forças produtivas*, mas como o produto histórico relacionado à constituição do *sistema de laboratório*.¹⁴⁸

¹⁴⁸ Cf., neste trabalho, p.96-97.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de determinadas condições, marcadas pelo resultado de um estudo anterior monográfico e do processo de aprendizagem durante a pós-graduação, decidimos trabalhar com o tema da transição para além do capitalismo. Nesse norte, propomos uma leitura da realidade num tempo em que a história não acabou e tampouco é repetição, mas que ousou apreender um movimento que não é o de afirmação do capital e nem o de negação do capital, mas o de transição. Além disso, coexistiram fatores específicos que nos estimularam a optar por essa apreensão: nossa insatisfação com a persuasão dos referenciais teóricos de marxistas contemporâneos, ou mesmo desconfiança das suas certezas (quanto a uma resposta pronta e imediata para explicar o que acontece no dia-a-dia do homem comum, isto é, a indagação do motivo desse cotidiano se combinar em relações específicas através de relações universais), e nossa angústia em apreender elementos que pudessem sinalizar à emancipação dos homens. No entanto, muitas expectativas e incertezas marcam esta pesquisa devido ao fato de que as incertezas de nossa tentativa se mostram as certezas que estamos criando.

1) No capítulo 2, explicitamos o procedimento de *apreender a realidade* do início do século XXI, respondendo o que é a filosofia como *razão* e a história dos homens. Buscar respostas a essas questões foi fundamental para pensarmos teórica e metodologicamente os termos em que está posta a emancipação humana - no e pelo capitalismo, a partir do grau mais avançado do desenvolvimento das forças produtivas -, nos esforçando para nos afastarmos de uma visão a-histórica e de um enfoque tecnicista do desenvolvimento das forças produtivas.

1A) No que se refere à utilização da *razão*, do pensamento racional, explicitamos, no item 2.1, que a filosofia somente é verdadeira como *razão* se a apreensão pelo pensamento se der a partir de *determinada forma de os homens produzirem sua existência*, isto é, a partir da razão dos homens, do que é verdadeiro para todos os homens, não do que é válido e verdadeiro para alguns indivíduos. O *verdadeiro para todos*, bem como o *procedimento de se fazer ciência*, se constitui a partir da forma como os homens, ao se unirem para produzir sua existência, produzem a materialidade e a consciência de sua própria existência. Entretanto, tendo investigado o *sistema de laboratório*, essa questão do *parâmetro de cientificidade e de como apreender a realidade* - do procedimento (social) dos homens para se construir o

conhecimento e chegar a conclusões - pode ser ampliada em outra pesquisa. Quer dizer, considerando a atual forma de os homens produzirem sua existência, que não é nem manufatureira nem a da grande indústria, mas essencialmente determinante, por absorvê-las e reconfigurá-las (*sistema de laboratório*), o que é a ciência atualmente posta? Qual o significado que a *razão* (como procedimento científico), a ciência, assume em nossa época por motivos históricos e teóricos determinados? Qual é o sentido que a ciência está fornecendo às ações e obras dos homens? Qual é a *idéia de sentido* da realidade, do mundo, dos seres humanos, *que pode ser conhecida*? Como esse procedimento se coloca compativelmente nos distintos campos de conhecimento? Especificamente como isso está posto nas ciências humanas?

1B) Entretanto a impossibilidade de ampliar essas questões não nos prejudicou em apreender a *verdade universal*, conforme os termos propostos. O procedimento científico que utilizamos foi o de partir do mundo real dos homens, isto é, *apreender a realidade material (presente) dos homens vivos como potencializada nos meios de produção e em seu desenvolvimento: como os homens produzem sua existência* (explicitado no desenvolvimento mais avançado das forças produtivas sociais), na qual o *velho não dá mais conta de produzir a vida e o novo ainda é um vir-a-ser*. O ponto de partida não é compreender o *velho* e seus limites em si e para si mesmo, mas senão, pela perspectiva do *novo*, compreender em que medida o velho engendra as possibilidades do novo *vir-a-ser*. A *verdade universal posta para todos* (o que é *verdadeiro para todos*) está constituída a partir de dois fatos, apesar de o primeiro não ter sido tomado como condição a ser investigada, mas como condição dada:

i) a impossibilidade de se constituírem miseráveis mercadorias: o modo de produção capitalista como relação social específica entre homens não dá mais conta da produção da vida. Significa dizer que a marca do nosso tempo é a impossibilidade de os homens em geral, assalariados e capitalistas, se reproduzirem sob o manto do salário e do lucro, como outrora. Considerando uma característica fundante da sociedade burguesa o fato de ser impossível uma volta às sociedades pré-capitalistas, os homens hoje não conseguem mais voltar a ser o que seus antepassados foram (embora tentem) e, sendo assim, produzem a existência do jeito que a vida real lhes permite, sem pré-condição, norma, regra, ética ou moral, mesmo as burguesas, sem saber o que serão. Sendo poucas as evidências da possibilidade de novas formas de produção e reprodução da vida humana para além do capital, se degenera a humanidade.

ii) a *base material* que os homens estão *criando e superando*. Considerando outra característica fundante da sociedade burguesa o fato de todos os *meios de produzir*, inclusive a terra, se transformarem em propriedade privada e capital constante e em meios que só podem ser operados em comum, investigamos quais são as possibilidades reais da *emancipação humana*, a partir das atuais *condições materiais de produção*, entendendo que a resposta sobre os termos *o que e o modo como os homens produzem sua existência* se expressa no desenvolvimento das forças produtivas sociais.

1C) Para compreender a *base material* (também entendida por “condições materiais de produção”), buscamos, no item 2.2, seus elementos constitutivos, explicitando o materialismo histórico como *processo material de os homens, ao se unirem para produzir os meios de produção, se fazerem produtos deles mesmos*. Explicitamos o significado dos termos *o que os homens produzem* e *o modo como produzem*, pois isso permite apreender, inclusive nos diferentes tempos, sua materialidade e a consciência de sua própria existência. Seu significado reside muito além de ser meramente “forças produtivas” e “relações sociais”. Ratificamos, e não discordamos, que as relações sociais estão intimamente ligadas às forças produtivas, pois, adquirindo novas forças produtivas, os homens transformam o seu modo de produção e todas as suas relações sociais, e que, nesse contínuo, de imutável só existe a abstração do movimento. Entretanto chamamos a atenção para o caráter material *orgânico e processual dos homens se fazerem produtos deles mesmos*, ao se unirem para produzir socialmente os seus meios de produção, no momento histórico em que seu *ser social* se caracteriza pela apropriação do produto do trabalho alheio, na troca, sem que para isso se entregue ao outro uma quantidade correspondente (equivalente) de produto de trabalho na circulação da riqueza.

Vimos que *o que os homens produzem*, muito mais do que “forças produtivas”, e *o modo como produzem*, muito mais do que “relações sociais”, é essencialmente a relação entre os homens, H-H, como *vir-a-ser social*. Com isso, pensamos escapar da dogmatização da assertativa de que o movimento da história é dado pelo movimento das forças produtivas, que coloca os esforços de Marx do ponto de vista de uma lei geral do desenvolvimento tecnológico, ou de sua vinculação aos “progressos” das forças produtivas. Entendemos que estar atento ao discurso do progresso não significa que não seja preciso estar atento ao *desenvolvimento das forças humanas e omitir o domínio humano sobre suas condições de trabalho e suas transformações*.

Durante a elaboração desse capítulo, pensávamos que seria possível distinguir uma “teoria geral”, a partir do *o que os homens produzem*, e uma “teoria específica”, a partir do *modo como os homens produzem* (no caso, o capitalista), pois já tínhamos mapeado, sem problemas, a explicação do *sistema de laboratório* de acordo com *o que os homens produzem*, bastando que o fizéssemos conforme o segundo termo. Assim, pensamos a parte I de “Laboratório e *sistema de laboratório*” para dar conta da “teoria geral” e a parte II da “teoria específica”. Entretanto isso se tornou, quando da investigação sobre *o modo como os homens produzem*, problemático em função de percebermos a relevância em distinguir, conforme Marx (1996), a produtividade decorrente do desenvolvimento do processo social de produção e a decorrente das características sociais da sociedade burguesa - da exploração capitalista do processo social de produção -, pois evidenciam a seguinte contradição: enquanto o desenvolvimento social das forças produtivas regurgita homens, o capital quer homens. Como seria possível que aquilo que era pra ser “uma só teoria específica”, de alguma forma, pudesse ser separado, analiticamente, em relação a outro *modo como produzir*, “mais geral”? E mais, em que medida isso comprometia a parte I do “Laboratório e *sistema de laboratório*”? Com o que iríamos nos deparar ao pesquisar a parte II do “Laboratório e *sistema de laboratório*”?

2) Em assim sendo, o capítulo 3 serviu para resolver tais questões através de um aprofundamento, como categorias, do que tínhamos tomado por conceitos, *ser social*, principalmente, e *base material*. Até então, havíamos descrito com o maior rigor e precisão que nos foi possível desenvolver, embora titubeantes, o modo como iríamos pisar, quer dizer, o modo que julgamos a melhor forma de abordagem do obscuro “do nanomundo e dos laboratórios”, pois já não encontrávamos obras sobre o assunto, quanto menos na perspectiva marxista. Esse processo foi, sem sucesso, a tentativa *a priori* de separar com a mente (tal como se diseca um sapo) o objeto que se mostrou, mais tarde, inseparável. Dizemos “sem sucesso”, porque, por si só, o que propusemos talvez fizesse sentido em termos “abstratos”, pois quando da decomposição do *o que e com que meios os homens fazem* “nanotecnologias” e da recombinação de seus elementos, explicitado em “Laboratório e *sistema de laboratório*”, parte I, a proposta de apreensão do objeto se revelou impossível de ser aplicada. A *empíria* invalidou nossa proposta de abordar o *ser social* e a *base material* pela perspectiva de uma “teoria geral” e uma “teoria específica”.

Das duas perspectivas levantadas, nesse capítulo, optamos pela “praticamente pronta”, resultante da pesquisa sobre *o que (com que meios) os homens produzem* (evidente nos

capítulos 4 e 5, “Laboratório e *sistema de laboratório*”, partes I e II respectivamente), que enfatiza, muito mais, os elementos condizentes com a *produtividade que decorre do desenvolvimento do processo social de produção* do que com a *produtividade que decorre do desenvolvimento capitalista do processo de produção*. De acordo com essa compreensão, apreendemos que os homens na efetivação da existência real produzem relações sociais cujo nexo é o *ser social* em seu *vir-a-ser*, o *explicitar-se dos homens como cooperação (união) e intercâmbio (vínculo) - materiais*. Assim, evidenciar o *ser social* como condição posta, *em si e para si*, que desvela o caráter alienado contido no trabalho em geral - pois investigamos a *base material* (como condição pressuposta) decorrente do desenvolvimento do processo social de produção (a decomposição do trabalho, o intercâmbio e a cooperação) -, nos possibilitou *indicar* (já no capítulo 5, Laboratório e *sistema de laboratório*, parte II) *as condições sociais em que se realiza o trabalho e apontar em que medida, ao estarem desenvolvidas, engendram a abolição da forma específica de produzir capitalista*.

2A) É essencial desenvolvermos a perspectiva analítica que não foi realizada, o que significa um aprofundamento do capítulo 5, não somente para explicitarmos como a condição histórica específica, capitalista, demonstra competitivos e expansionistas o impulso e a capacidade de aprimoramento das forças produtivas, mas para compreendê-la abolindo a si mesma. Sem dúvida, teríamos que investigar, no *sistema de laboratório*, como essa relação expande e entrava o próprio processo específico de produção como processo social de produção (desenvolvimento pleno das forças produtivas sociais), adotando de parâmetros a observação da divisão capitalista da produção, da separação dos meios de produção, do controle sobre os trabalhadores. Questões a serem explicadas seriam os meios de produção monopolizados por determinada parte da sociedade, a autonomização do produto em relação à força de trabalho viva e às condições dessa força de trabalho (que por meio dessa oposição são personificadas no capital), os dominadores e compradores daqueles que produzem, as forças sociais e a forma correlata desse trabalho que se contrapõem a esses como propriedades de seu produto, etc. Desse modo, a investigação, sobre o *modo como* os homens produzem (até então pautada pela identificação, em geral, do nível de cooperação, intercâmbio e divisão capitalista entre os homens), tomaria por linha norteadora as relações entre as categorias *capital constante, capital variável e mais-valia*.

2B) Essas duas perspectivas analíticas são capazes de evidenciar que *o que produzem* (com que meios os homens produzem) e *o modo como os homens produzem* possibilitam

distinguir “*uma* teoria diferente e geral”¹⁴⁹, em vez de “uma geral e outra específica”, cujo principal exemplo é a história do capitalismo com suas leis específicas de movimento. Indo ao encontro da definição de Wood (2003, p.114), “essa teoria é geral e específica no sentido de que oferece uma orientação *geral* para a descoberta da ‘lógica de processo’ específica de qualquer forma social dada”, porém acrescentamos que essa teoria oferece uma perspectiva para apreendermos a transição a partir de elementos que possam *vir-a-se-constituir* o germe do *novo* postos pelo *velho*. Nesse sentido, permite refletir o *desenvolvimento das forças produtivas sociais* como mais do que simples forças e tecnologias materiais (o que significa que não entendemos a história em geral marcada pelo “desenvolvimento progressivo das forças produtivas”, o movimento histórico e a mudança social movidos pelo impulso de “melhoramento das forças de produção”) e mais do que a opção pela teoria marxista que dá primazia às “forças de produção” que postula uma lei geral, universal e trans-histórica de mudança histórica (que significa algum tipo de determinismo tecnológico) em detrimento da teoria marxista que dá prioridade às “relações de produção” e luta de classes (acentuando a especificidade de toda a forma social acionada pelas relações vigentes entre apropriadores e produtores). Conseqüentemente, inferimos, ao encontro de Wood (2003), a carga excessiva sobre os aforismos de Marx que tratam, principalmente, das *contradições entre forças e relações de produção* e de “*base*” e “*superestrutura*”, sem levar em conta sua raridade, alegoria poética e economia de expressão e sem colocar na balança o peso de toda a obra do autor e o que ela nos diz acerca dos princípios teóricos.

2C) Investigamos, portanto, *a produção e organização da existência material e social* entendendo que a transição para uma nova sociedade está posta no e pelo *o que os homens produzem e o modo como produzem sua existência material em determinado tempo histórico (modo de produção capitalista)*, sem ser *movimento histórico numa direção predeterminada e desenvolvimento das forças produtivas* como princípio autônomo, de certa forma, externo a todo sistema de relações sociais.

3) Considerando o arcabouço teórico-metodológico anterior, a investigação sobre o “Laboratório e do *sistema de laboratório*” permaneceu dividida nas partes I e II, porque se trata de um só capítulo, “uma só teoria”, que, a título de operacionalização, se ateve, num primeiro momento, a tratar do desenvolvimento das forças produtivas como decorrência do desenvolvimento social do trabalho (capítulo 4) e, num segundo momento, a tratar do

¹⁴⁹ A expressão é de Wood (2003).

desenvolvimento das forças produtivas como decorrência do modo capitalista de produzir (capítulo 5). Porém, como já dissemos, há que se aprofundar o segundo momento para além de “apontamentos” e “indicações”. Em assim sendo, nosso objeto de pesquisa foi uma determinada base material que está em transformação pela própria ação dos homens em produzir sua existência *no e pelo modo capitalista de produzir*. O movimento se mostrou um só: *a superação da forma presente de produzir*, pois a necessidade de *reproduzir* a existência com os meios e condições existentes conduz a novas necessidades e a uma nova forma de *produzir* a vida. Entretanto não se trata de uma superação qualquer. Só *no e pelo modo capitalista de produzir a forma de os homens reproduzirem a existência e de produzi-la sobre novas bases por ele engendrada* - por meio de uma ciência que: a) decompõe os elementos mais simples da matéria e os recombina como *condição posta e necessária* socialmente e b) só pôde ser desenvolvida porque são as forças produtivas sociais objetivadas, exteriorizadas, *do ser social - nega intrinsecamente as relações que as originaram*. Trata-se de uma negação que não está dada desde o seu início, como nas formações históricas anteriores, mas que advém de seu próprio desenvolvimento (Fausto, 1987).

Nesses dois capítulos, adotamos como pressupostos da produção atual a criação dos homens que nos procederam, despojando-os de seu caráter natural e submetendo-os ao poder dos indivíduos unidos. *Evidenciamos as condições criadas pelos homens, através da produção e do intercâmbio anteriores, como condições inorgânicas*, mas sem imaginar que gerações precedentes tinham como plano ou como destino fornecer-lhes materiais e sem crer que essas condições fossem inorgânicas para os indivíduos (“como pessoas” e não naquilo que têm de acidental) que a criaram. Nesse sentido, a emancipação é apreendida por meio do *econômico*, isto é, *da produção material das condições da união entre os homens ao produzirem sua existência*. O que os homens estão criando (*aufhebung*) *é uma base real que torna impossível tudo o que existe ser dependente dos indivíduos*, na medida em que o existente nada mais é do que um produto do intercâmbio anterior dos próprios indivíduos, que como *seres sociais explicitam a constituição do ser social*.

4) A manipulação de partículas quânticas, a essência da revolução científica iniciada em fins do século XIX, *parte do último elemento da produção automatizada, ou seja, a máquina-ferramenta-automática que se apodera do objeto e o transforma atômica/molecularmente*. Essa máquina serve como ponto de partida sempre que se trata de *transformar (aufhebung)* o processo por inteiro - historicamente, examinado em termos

objetivos em si mesmo pela grande indústria - e suas fases componentes, levando a cabo cada um dos processos parciais e entrelaçando-os por meio da ciência, do *general intellect*, do produto do desenvolvimento histórico geral em sua quinta-essência abstrata.

A decomposição - através do laboratório como expressão ideal da grande indústria, pois se assenta sobre determinado conhecimento, o clássico newtoniano - da máquina-ferramenta-automática que incide sobre o objeto constrói fenômenos que não são passíveis de ser explicados pelo próprio conhecimento que os geraram. Quando, no sistema de máquinas, os princípios clássicos passam a atuar apenas como força motriz e meio de transmissão, deixando de atuar junto da máquina-ferramenta-automática que atua sobre o objeto - visto que a transformação exterior do objeto já tinha alcançado seu limite histórico -, os princípios quânticos tomam seu lugar. Essa mudança dá origem a grandes modificações técnicas no sistema automático da grande indústria, construído somente conforme os princípios clássicos. E o laboratório, antes apêndice, se autonomiza da grande indústria e a supera, incorporando-a, ao se expressar como materialidade que decompõe a estrutura da matéria através da composição de diversos aparelhos (sínteses diminutas do "autômato orgânico") pertencentes a diversos domínios. Passa, assim, ao status de sistema de laboratório. A partir desse momento, outra abordagem material (sistema de laboratório) e teórica (conhecimento quântico) dos fenômenos físicos constitui o elemento fundante da produção da existência dos homens. Esse é o ponto de partida do sistema de laboratório: os elementos constitutivos da matéria. Desse modo, o fazer atômico e/ou molecular do objeto, que comporta princípios quânticos, se emancipa da barreira orgânica que a máquina-ferramenta-automática de transformação da forma exterior do objeto, de incursão clássica, não podia ultrapassar.

Portanto, depois que o instrumento é transformado, teleologicamente, pelos homens, de máquina-ferramenta-automática que opera o objeto macroscopicamente em máquina-ferramenta-automática que transforma o objeto microscopicamente, por meio de alterações nos conjuntos de sistemas de partículas quânticas, a produção da existência dos homens adquire uma forma independente, inteiramente livre, dos limites da máquina-ferramenta-automática, de incursão clássica, de transformação da forma exterior do objeto. Com isso, o laboratório isolado que observamos até agora, reduzido ao simples elemento da produção automatizada (na grande indústria, no século XIX), passa a ser o complexo elemento da produção automatizada: o sistema de laboratório.

4A) Por suposto, no laboratório (e no *sistema de laboratório*), o instrumento de trabalho é muito importante, pois serve à decomposição-composição dos elementos simples constitutivos à matéria, *porém a revolução de todo o processo de produção, no século XX, que foi preparada*, dentro dos limites da grande indústria do século XIX, *pela decomposição e composição dos instrumentos* - isto é, dos componentes do sistema de máquinas, a saber, força motriz, mecanismo de transmissão e máquina-ferramenta-automática -, *não veio da força motriz, do mecanismo de transmissão ou mesmo do seu mecanismo executor, mas do objeto e das possibilidades dos homens em desenvolver as forças produtivas e delas se separar, tendo como resultado sua própria eliminação como força produtiva imediata, por decomporem e criarem a matéria*. Mesmo que o mecanismo executor e as outras partes da máquina existam para alterar composição atômica e/ou molecular do objeto, sendo componentes muito importantes do laboratório, não é esse o aspecto determinante do caráter fundamental do *sistema de laboratório*, *apesar de sinalizar aquilo a partir do que nasce algo que pode ser o equivalente do germe* (ou aquilo que vem a ser a possibilidade do germe, do novo). Isso porque a revolução iniciada em fins do século XIX não produziu nem o laboratório nem a ciência como elemento complexo que produz o fazer atômico/molecular (o *sistema de laboratório*), mas, ao contrário, a máquina-ferramenta-automática que incide sobre o objeto atômicamente/molecularmente alcançou tal importância precisamente porque a união (cooperação) e o vínculo (intercâmbio) - materiais - desenvolvidos pelos homens, através da objetivação do processo de desenvolvimento/decomposição na grande indústria, fizeram possível e necessário desenvolver esse instrumento que já havia sido engendrado durante todo o século XIX e que encontrou, em fins do século XIX/princípios do século XX, um campo preparado para sua aplicação. Desse modo, a ciência se revela o fazer dos homens, produto da práxis humana, considerando sua capacidade em desvelar a natureza a partir das condições materiais e socialmente postas.

4B) Assim, o fazer atômico/molecular impulsionou, ao mesmo tempo, a constituição de novas forças produtivas e de novas áreas da ciência como também o desenvolvimento das existentes. As máquinas motrizes (motores) se adequaram, reduzindo seu tamanho para impulsionar o novo sistema de máquina-ferramenta-automática já diminuído em suas proporções: somente assim a natureza da força motriz (a energia elétrica) diminuiu generalizadamente o tamanho do motor e do mecanismo de transmissão. *Desse modo, a revolução iniciada em fins do século XIX não produziu nem o desenvolvimento da*

eletricidade nem a invenção de máquinas movidas a eletricidade. Ao contrário, a eletricidade e a máquina elétrica alcançaram tal importância porque o laboratório e a crescente decomposição dos processos parciais da produção na grande indústria fizeram possível e necessário desenvolver, como processo objetivo, um mecanismo adequado para que se superasse as barreiras existentes (colocadas pela grande indústria), e, então, a máquina elétrica, que havia sido engendrada pela grande indústria, encontrou um campo preparado para sua aplicação como motor.

4C) O processo de produzir no sistema de laboratório não se efetiva sem a interação entre as várias áreas da ciência e se exprime de duas maneiras: no sistema de máquinas automáticas, sintetizado num só aparelho, e na interação de múltiplos sistemas de máquinas automáticas, materializada nos vários aparelhos que atuam conjuntamente. Assim, a cooperação entre os homens ocorre na forma da combinação de vários sistemas de máquinas-ferramentas-automáticas, expressados em vários aparelhos. Desse modo, os aparelhos específicos e as habilidades (ambos provenientes de outros domínios) se transformam em órgãos adequados de uma função especial: cada um dos vários sistemas de laboratório se distingue conforme a configuração particular dos vários aparelhos para responder a uma necessidade bem definida - endocrinologia, raios cósmicos, etc.

No que diz respeito à divisão e organização do trabalho, sua base original advém da própria grande indústria, mas com uma diferença essencial. Na produção automatizada da grande indústria, desaparece o princípio subjetivo da divisão do trabalho, porque o processo por inteiro é examinado objetivamente, em si mesmo, em suas fases componentes, e o problema de levar a cabo cada um dos processos parciais e de entrelaçá-los é resolvido com a aplicação técnica da mecânica, química, etc. Onde o caráter cooperativo do processo de trabalho *ser*, sob as condições burguesas, uma necessidade técnica imposta em função da natureza do próprio instrumental de trabalho e não da idéia dos homens. Parece, nesse caso, que não há *general intellect*, mas, de fato, está expressado como universalidade objetivada, porque seu pressuposto é a decomposição da subjetividade do trabalhador coletivo manufatureiro, cujo resultado é a máquina. Em função de *o general intellect* estar objetivado, exteriorizado, como *instrumento de trabalho*, a ciência aparece como externa à produção material, como “coisa da cabeça dos homens”, e a força universal pensante aparece como domínio objetivo do capital. Já no sistema de laboratório, o processo de produção *depende* de uma certa materialidade, distinta da materialidade da grande indústria, não somente objetivada

como *instrumento de trabalho*, mas como *objeto com o qual se trabalha*. Sendo assim, o *caráter geral material do processo se expressa no e pelo general intellect como força universal pensante, porque, sendo os processos parciais (realizados pelos aparelhos) que o constituem examinados objetivamente em si mesmo, a universalidade como objetivação se expressa, materialmente, no homem pensante, teleologicamente posto, e nos aparelhos*. O *general intellect*, posto pelo *sistema de laboratório*, é pura ação humana intelectual, consciente e objetivamente posta, porque tem por pressuposto a decomposição do trabalhador coletivo materializado na máquina, cujo resultado são os aparelhos de laboratório. Isso porque, pela alienação, o homem, ao reproduzir a substituição dele mesmo por forças naturais e por um processo que só funciona por meio do trabalho comum, engendra uma base produtiva de sua existência cujo caráter cooperativo do processo de trabalho, em função da natureza do próprio instrumental, é uma necessidade técnica da idéia dos homens pensantes, teleologicamente postos. Essa necessidade é a própria utilização do trabalho passado como condição posta da produção da vida em dimensão superior às legadas pelas gerações presentes. Nisso reside o *caráter revolucionário/salto ontológico do processo de produzir*.

4D) Com a constituição dessas condições e a necessidade crescente de dominar o *sistema de átomo em conjunto*, cada vez mais se desenvolveram, se diferenciando, em ramos dependentes diversos, a produção de microscópios e aparelhos relacionados à decomposição da matéria (química, biologia, etc.) e o processo social de produção, por meio do *general intellect*, em direção ao *sistema de laboratório que manipula partículas quânticas individualmente*. O *sistema de laboratório*, atualmente, ao se apoderar da *decomposição individual do sistema de átomo*, trata, assim, de *criar sua base técnica adequada* se autonomizando do *general intellect* - que se funda no trabalho vivo (na objetividade dos trabalhadores - os “cientistas”) e decompõe o sistema de átomo individualmente, ao *possibilitar a efetiva construção de nanomáquinas auto-reprodutoras*.

5) No próprio *sistema de laboratório*, que é manifestação empírica do mais alto grau alcançado pela produção dos homens, através do modo de produzir capital, não há produção de mais-valia, mas apropriação da mais-valia social. Seu resultado e ponto de partida é o conhecimento social, o *general intellect*, orientado diretamente e no aspecto material não à *produção de valores de uso imediatos* nem à *produção de valores necessários à reprodução imediata do capital*, mas à produção de meios que servirão para produzir mais-valia. O conhecimento que ali é produzido não se funda sobre o *tempo de trabalho*, pois a natureza do

processo de produção desse conhecer, em que o homem domina as leis da natureza decompondo a estrutura atômica/molecular da *matéria*, depende de *um tempo de produção* que “explode” o *tempo do processo de trabalho*. O *sistema de laboratório*, ao reproduzir a *substituição do homem por forças naturais e o processo mecânico* (trabalho passado que só pode ser operado por meio da união dos homens - trabalho vivo) - condições produzidas pelo sistema orgânico de máquinas por meio da produção ilimitada (negação do tempo de trabalho) - exige a *supressão* das forças naturais e do *general intellect* até então postos. Isso porque o *sistema de laboratório primeiro decompôs os sistemas de partículas quânticas em seus conjuntos e agora decompõe o sistema do átomo em sua individualidade, efetivando a possibilidade da construção de nanomáquinas auto-reprodutoras*. O objeto de trabalho, a matéria em si, ao se converter em *nanomáquinas auto-reprodutoras* (conscientes, autônomas) e produtoras de nova materialidade, *exige a supressão ou a “superação incorporando”* (e não *substituição*, pois não estão em condições de igualdade) *das forças naturais e do general intellect* para que os homens possam se apropriar do sistema atômico não em seu conjunto, mas agora em termos individuais, ou seja, a existência dos próprios homens. Nesse sentido os homens se propõem a decompor o próprio *sistema de laboratório*.

6) No capítulo 6, a partir de uma revisão teórica que se ateve à transição para além do capital considerada pelo enfoque do desenvolvimento das forças produtivas, estabelecemos diálogo com Hardt&Negri, Prado, Fausto e Moraes Neto, pois há um debate em torno dos termos em que a atual configuração das forças produtivas se faz. Para Hardt&Negri, essa configuração, “pós-modernização”, evidencia o “trabalho imaterial”; para Fausto e Prado, se trata da “pós-grande indústria”, em que a subsunção do trabalho ao capital é *formal e intelectual*; para Moraes Neto, se trata da *grundrissização total*, parcialmente efetivada ao longo do século XX, o que significa dizer aplicação técnica da ciência (a exemplo da “indústria de processo contínuo”), em que o trabalho é “trabalho de gestão de um sistema complexo”. *A realidade*, a partir do modo como os homens produzem sua vida, se constitui e decompõe, cabendo a nós, que queremos ser críticos, apreendê-la, pensando-a desmistificadamente. Nesse sentido é que considerando teoricamente os avanços e possíveis dificuldades desses autores, bem como a nossa contribuição, diante da complexidade histórica que se impõe, nos inserimos no debate. Nossa contribuição ao debate sobre as transformações recentes das forças produtivas reside em mostrarmos, a partir da decomposição das forças produtivas atuais, entendida e chamada pelos homens de “nanotecnologias”, que a grande

indústria no século XIX - em determinado nível histórico - ao se desenvolver, necessariamente mediante a aplicação tecnológica da ciência, engendrou o próprio elemento de sua superação: o laboratório. Conforme o espriamento e desenvolvimento da grande indústria, condição necessária para que os homens reproduzissem sua vida, eles mesmos produziram que essa condição só podia se fazer mediante a “aplicação tecnológica da ciência”. Entretanto a decomposição dos elementos da máquina e os “fenômenos” por ela suscitados entram em contradição com os conhecimentos clássicos que inicialmente a engendraram. O *sistema de laboratório* como processo não se adapta nem à decomposição histórica trabalho nem à dos instrumentos de produção, mas à necessidade de composição dos elementos mais simples da matéria a partir da *decomposição do objeto sobre o qual se trabalha*; distintamente do *laboratório*, se mostra como determinado nível do desenvolvimento das forças produtivas, que está completamente emancipado dos limites impostos pelo processo da grande indústria (que transformava o objeto exteriormente, sua forma exterior, sem compreender a composição atômica/molecular). Assim, foi a constituição do *sistema de laboratório*, e não o desenvolvimento da grande indústria, que tornou possível a automatização de base microeletrônica na grande indústria.

7) Como o presente trabalho, em que pesquisamos a síntese histórica do desenvolvimento das forças produtivas (o *sistema de laboratório*), se encaixa na formulação de Aued? Historicamente a **manufatura** *decompõe o trabalho artesanal* no trabalhador parcial e na ferramenta parcial. Assim, os homens compõem um modo de produzir a vida que depende, teleologicamente, da habilidade e do conhecimento do trabalhador coletivo. A **grande indústria** *decompõe os instrumentos de trabalho* (que no artesanato e na manufatura estavam petrificados), ou seja, os instrumentos especializados manufatureiros (e o trabalhador parcelar) e artesanais (e o trabalhador isolado). Desse modo, os homens compõem um modo de produzir a vida, a partir dos elementos decompostos pela manufatura, fundado na máquina (engendrada pelo setor da ferramentaria), elemento simples do sistema de máquinas. Contraditoriamente a grande indústria, ao se desenvolver *produção ilimitada*, deixa de se assentar sobre o *tempo de trabalho*, e “os homens vão se libertando de sua condição de trabalhador”: se evidencia sua condição de superfluidade. O trabalhador coletivo, além de já desapropriado de seus instrumentos, pois subjugado à máquina, se transmuta em função de sua habilidade, destreza e seu conhecimento estarem nela objetivados. O *general intellect* está objetivado na máquina. A decomposição da máquina, em seus elementos simples (motor,

transmissão e máquina-ferramenta), pelo laboratório (engendrado como setor grande indústria) passa a ser a condição necessária para que os homens produzam sua vida. Os homens decompõem o *general intellect* objetivado na máquina. Ao fazê-lo, compõem um modo de produzir a vida em que a condição necessária é *a decomposição do objeto sobre o qual se trabalha*. O laboratório se emancipa das condições limitadas impostas pelo *modo de fazer* da grande indústria. O processo, chamado por nós de **sistema de laboratório**, já não se adapta nem ao trabalho nem aos instrumentos de trabalho, mas à necessidade de composição dos elementos simples do objeto sobre o qual se trabalha. O que sobra? O homem pensante, teleologicamente posto pelo processo produtivo. A ciência como trabalho passado é o critério com o qual os homens produzem sua existência e não mais o “trabalho vivo”.

8) Finalmente refletimos sobre a articulação entre os capítulos e, em seguida, sua relação com a emancipação humana. Quando decidimos escrever sobre as possibilidades da emancipação humana em Marx, refutamos a idéia de estudá-la, a partir das forças produtivas, nos embasando no *discurso* original desse autor, pois seria necessário amplo conhecimento de seus escritos. Nesse sentido, a opção foi nos embasarmos numa pesquisa “empírica”, a partir de dados secundários, a respeito das nanotecnologias. Lamentamos a impossibilidade de ir a campo, em um sistema de laboratório, apesar de termos certeza de que somente agora, ao final da dissertação, estamos relativamente preparados para tal incursão. Os capítulos 2 e 3 são, muito mais do que nosso entendimento de que a transição para além do capitalismo se faz mediante o desenvolvimento das forças produtivas no e pelo capitalismo e esclarecimentos de tal posição (num contexto em que facilmente podemos ser confundidos e acusados de todos os adjetivos que qualificam a perspectiva corrente e geral, que “prioriza as forças produtivas” sobre as outras esferas - “economicistas”, “mecanicistas”, etc. - apesar de termos pretendido um afastamento, desde o início do trabalho, dessa perspectiva), um diálogo implícito, teórico-metodológico, um *meio termo entre a interpretação que prioriza as “forças produtivas” em detrimento das “relações sociais” e aquela que, inversamente, prioriza as “relações sociais”, o movimento de classes, em detrimento das “forças produtivas”*. Isso porque não teríamos que pensar a emancipação humana, exclusiva e excludentemente, por um ângulo ou outro. Nesse sentido, a emancipação é pensada como processo histórico de socialização, em que os homens produzem a si mesmos, ao estarem unidos para produzir os meios de produção. Os capítulos 4 e 5 são a sustentação teórica de que o *sistema de laboratório* é, historicamente, a forma mais avançada do desenvolvimento das forças produtivas que

evidencia o *homem real* em determinado grau de emancipação, pois esse produz sua existência cujo critério é o *intelecto geral*, a ciência como trabalho passado (e não mais o trabalho vivo, pois o “trabalho”, a atividade, no sistema de laboratório não tem como *pressuposto*, como determinação essencial, o intelecto geral exteriorizado nas máquinas da grande indústria que incidem sobre a *forma exterior do objeto* nem a subjetividade do trabalhador coletivo e, muito menos, a do trabalhador individual, mas o intelecto geral exteriorizado em aparelhos, que agem na *forma interior do objeto*, e os homens pensantes teleologicamente postos pelo processo produtivo). Finalmente o capítulo 6 é nossa mediação, que se mostrou necessária e imprescindível, com autores que pensam o *para além do capital* a partir do desenvolvimento das forças produtivas.

9) A emancipação humana, sendo a condição de *liberdade* que está além do reino onde o trabalho é determinado por necessidade e utilidade imposta exteriormente, somente se efetiva pelo desenvolvimento do trabalho como social e evidentemente material, pois, assim, reino em que o indivíduo se torna efetivamente singular, porque é social, e rico, porque há abundância material. Que os homens sejam emancipados significa não serem determinados pelo “*lutar pela vida*”; significa o trabalho ser determinado pela *liberdade*, pois pelo *ser social* que se exprime *produção social*, isto é, desenvolvimento das forças humanas como fim em si mesmo, porque para os homens mesmos. Assim, o trabalho posto pela individualidade, pela singularidade, jamais poderia engendrar a efetiva liberdade individual. Numa palavra, o indivíduo só pode ser rico espiritualmente quando for rico materialmente. Entretanto o individual alienado de “um fazer que é social e material” concreta e historicamente está sendo superado pelo modo de produção capitalista e só poderia ser nesse modo de produção, que engendra a vida coletiva pela materialidade (por isso, *em todos os sentidos* e não apenas, como nos modos anteriores, pelas idéias, pela religião, pela literatura, etc.), pois os homens a produzem pela e na manufatura, pela e na grande indústria e, agora, pelo e no *sistema de laboratório*. Entretanto, isso significa materialmente a própria negação das relações capitalistas de produzir, pois se acentua a contradição entre vida social e vida individual. A emancipação humana não se faz por um processo idílico, mas por um processo doloroso de luta, em que os homens (geração após geração) ao se unir produzem sua existência a) exteriorizando-se, objetivando-se, nos meios de produção (como força produtiva social humana) e desses se separando como força produtiva imediata e b) transformando-a mediante a decomposição e composição de distintas formas de produzir. O *sistema de laboratório* como

forma histórica e teleologicamente produzida pelos homens constitui um grau da emancipação humana, visto que exprime o homem social, na condição de produtores associados, que regulam racionalmente o intercâmbio material com a natureza, controlam-no coletivamente, sem deixar que ele seja a força cega que os domina, que efetuam a produção de sua existência com o menor dispêndio de energias e nas condições mais adequadas e mais condignas com a natureza humana até então desenvolvida.

8. BIBLIOGRAFIA

AUED, Idaletto Malvezzi. **Estratégia e contradições na construção da URSS: socialismo de menos, capitalismo de mais (1917-1929)**. Tese de Doutorado em Geografia Humana, Universidade de São Paulo - USP, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 1996.

_____. Capital e emancipação humana: o ser social. In: AUED, Bernadete W. (Org.). **Educação para o (des) emprego: ou quando estar liberto da necessidade emprego é um tormento**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999. p.109-131.

_____. (2002a) Marxismo e Geografia. In: ALBA, Rosa S., OTSUSHI, Cristina e ZIBORDI, Antônio F.G. (orgs.) **O ensino da Geografia no novo milênio**. Chapecó, SC: Argos, 2002.

_____. (2002b) Dois dedos de prosa sobre *O Capital*. In: **Revista Geosul**, Depto. de Geociências, CFH, UFSC. Florianópolis, v.17. n.34. jul-dez. 2002.

_____. **Alienação, divisão do trabalho e manufatura em Karl Marx: ou de como libertar o trabalhador do trabalho**. Programa de Pós-graduação em Sociologia, Unesp, dez-2004. (Tese de Pós-Doutorado) (Texto Inédito).

_____. **Alienação, maquinaria e grande indústria moderna em Karl Marx: ou de como o homem se liberta do trabalhador**. Programa de Pós-graduação em Sociologia, Unesp, mar-2005a. (Tese de Pós-Doutorado) (Texto Inédito).

_____. **Transcendência (*aufhebung*), alienação, manufatura e maquinaria em Karl Marx; ou de como o homem supera sua desumanização e faz-se homem plenamente desenvolvido**. Programa de Pós-graduação em Sociologia, Unesp, jun-2005b. (Tese de Pós-Doutorado) (Texto Inédito).

BARROS, Alexandre M. Quântica e a ciência dos materiais. In: **Revista ComCiência: Física Moderna: mito e ciência**.p.1-8. <http://www.comciencia.br> (acesso em 05/08/2005).

BODANIS, David. **$E = m.c^2$. Uma biografia da equação que mudou o mundo e o que ela significa**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

BORN M., AUGER P., SCHRÖDINGER E., HEISENBERG W: **Problemas da Física Moderna**, Ed. Perspectiva, São Paulo, 1969.

BRASIL DE FATO, Jornal. O desenvolvimento a serviço de quem? **Entrevista a Pat Roy Mooney**. São Paulo, Ano 3, N.139, 27 de out. a 2 de nov., p.8, 2005

BRASILINO, Luís. Dilema humano: emancipação ou opressão - seminário discute possíveis usos da nanotecnologia e seus efeitos sobre a população e meio ambiente. In: **Jornal Brasil de Fato**. São Paulo, Ano 3, N.139, 27 de out. a 2 de nov., p.8, 2005

BRAVERMAN, Harry. **Trabalho e capital monopolista no século XX**. 3ªed. Rio de Janeiro: LTC editora, 1987.

BRAZIL, Carlos. **O que é, como evoluiu e em que dimensão se encontra a nanotecnologia**. In: <http://www.universia.com.br/materia>, 8/10/2004, p.1-5. (acesso em 16/7/2005).

CARDOSO, Fátima. Nanotecnologia: a arte de montar matéria átomo por átomo. **Documento de internet**, mar/2005. <http://www.geocities.com/capacanaveral>. (acesso em 13/07/2005).

CARON, François. História contemporânea e desenvolvimento tecnocientíficos. In: **Século XXI: conceito**. pp.10. <http://www.multirio.rj.gov.br/seculo21> (acesso em 26/07/2005).

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. 11ª ed. São Paulo: Ática, 1999.

COMCIÊNCIA. Nanotecnologia une diferentes visões sobre ciência. In: **Revista ComCiência: Nanotecnologia&Nanociência**, n.37, nov., 2002. <http://www.comciencia.br> (acesso em 14/06/2005).

CRUZ, Carlos H. De Brito. Física e Indústria no Brasil. In: **Revista da Sociedade Brasileira para o progresso da ciência**. Edição: Ciência e Cultura - temas e tendências: Física. Ano 57, n.3, jul-ago-set, 2005. p.47-50.

DADIDOVICH, Luiz. Informação quântica: do teletransporte ao computador. In: **Revista Ciência Hoje**. v.35, n.206, jul-2004. p.24-29.

ENGELS, Friederich. Ciência e Ideologia na história: a situação do historiador marxista (*L.Feurbach e o fim da filosofia clássica alemã*). In: FERNANDES, Florestan. (org. da coletânea) **K.Marx e F. Engels: história**. São Paulo: Ática, 1983. p.475-481 (Grandes Cientistas Sociais, 36).

ESTAÇÃO CIÊNCIA. A Energia e as Transformações Químicas: a combustão química. In: **Estação Ciência: Exposições apresentadas na Eciência**. USP.pp.4 (obtida no *Google* em jun-2005). <http://www.eciencia.usp.br/exposição> (acesso em 26/07/2005).

FAUSTO, Ruy. **Marx: lógica e política**. Livro I e II. São Paulo: Brasiliense, 1987.

_____ **Marx: lógica e política**. Livro III. São Paulo: Ed.34, 2002.

FERNANDES, Florestan. **K. Marx, F. Engels: História**. São Paulo: Ática, 1983. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, n.36)

FERRAZ NETTO, Luiz. Primeiros Passos da Física (parte 4). sd/a, p.1-2 In: **Primeiros Passos: evolução das idéias**. <http://www.feiradeciencias.com.br> (acesso em 05/08/2005).

_____ Primeiros Passos da Física Moderna sd/b, p.1-3. In: **Primeiros Passos: evolução das idéias**. <http://www.feiradeciencias.com.br> (acesso em 05/08/2005).

FEYNMAN, Richard. Há muito espaço lá embaixo: um convite para penetrar em um novo campo da física. 1959. In: **ComCiência: Nanotecnologia&Nanociência**. n.37, nov., 2002. <http://www.comciencia.br> (acesso em 16/07/2005).

FIGUEIRA, Fani Goldfarb. O trabalho como primeira necessidade humana: uma concepção da história. In: **Cadernos do Arquivo de História**. São Carlos: UFSCar, 1987.

FROMM, Erich. **Marx y su oncepto de hombre**. 13ª ed. México: Fondo de Cultura Económica, 1992.

GARCIA, Nilson Marcos Dias. Novas Tecnologias...Não tão novas! In: **Revista Educação e Tecnologia**: periódico técnico científico dos programas de pós-graduação em tecnologia dos CEFETs PR/MG/RJ. p.129-143.

GORZ, André. **O Imaterial: conhecimento, valor e capital**. São Paulo: Annablume, 2005.

GRESPLAN, Jorge Luís da Silva. **O negativo do capital: o conceito de crise na crítica de Marx à economia política**. São Paulo: Hucitec, 1999.

GROOTE, Jean-Jaques. Max Planck e o início da Teoria Quântica. In: **ComCiência**. Física Moderna: mito e ciência. n.20, mai., 2001. <http://www.comciencia.br>. (acesso em 05/08/2005).

HARDT, Michael, NEGRI, Antonio. **Império**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

HARVEY, David. **O novo imperialismo**. São Paulo, edições Loyola, 2004.

HEGEL, Georg W. Friedrich. **A Fenomenologia do Espírito**. São Paulo, Nova Cultural, 1996. (Os Pensadores).

HUNT, E.K. **História do Pensamento Econômico**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

KONDER, Leandro. **O Futuro da Filosofia da Práxis: o pensamento de Marx no século XXI**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

KOSIK, Karel. **Dialética do Concreto**. 2ªed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

KURZ, Robert. **O Colapso da Modernização: da derrocada do socialismo de caserna à crise da economia mundial**. 5ª ed. - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

LATOUR, Bruno, WOOLGAR, Steve. **A vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LAZZARATTO, Maurizio, NEGRI, Antonio. **Trabalho imaterial: formas de vida e produção da subjetividade**. Rio de Janeiro, DP&A, 2001. (Espaços do desenvolvimento).

LESSA, Sérgio. Lukács: por que uma ontologia no século XX? In: BOITO JR., Armando, TOLEDO, Caio Navarro, RANIERI, Jesus, TRÓPIA, Patrícia Vieira (Orgs). **A obra teórica de Marx: atualidades, problemas e interpretações**. São Paulo: Xamã, 2000.

LEVY, Frederic. Introdução à nanotecnologia molecular. In: **Biblioteca de Nanotecnologia do Laboratório de Química do Estado Sólido**. Tradução e Edição de Texto: Maria Isolete P. M. Alves. Consultoria Científica e Validação: Oswaldo Luiz Alves. Academie Interdisciplinaire des Sciences de Paris (AISP), 24/04/2000, p.1-19. (Texto de Conferência), 24/04/2000. <http://lqes.iqm.unicamp.br> (acesso em 16/07/2005).

LOWY, Michael. **Método dialético e teoria política**. 4ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

_____. **Ideologias e Ciência Social**. 8ª ed., São Paulo: Cortez, 1992.

MARCUSE, Herbert. **Razão e Revolução**. 2ªed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978. (Coleção O Mundo Hoje; v.28).

MARTINS, Roberto de Andrade. A Física no final do século XIX: modelo em crise. In: **ComCiência**. Física Moderna: mito e ciência. n.20, mai., 2001. p.1-8. <http://www.comciencia.br> (acesso em 05/08/2005).

_____ Física e História. In: **Revista da Sociedade Brasileira para o progresso da ciência**. Edição: Ciência e Cultura - temas e tendências: Física. Ano 57, n.3, jul-ago-set, 2005. p.25-28.

MARX, Karl. **Capítulo VI inédito de *O Capital***. São Paulo: Editora Moraes, 1969.

_____ Apendice: La critica moralizante o la moral critica. In: MARX, Carlos, ENGELS, Federico. **La Sagrada familia o critica de la critica critica**. Buenos Aires: Editorial Claridad, 1973.

_____ **Contribuição à crítica da Economia Política**. São Paulo, Martins Fontes, 1977. (Novas Direções).

_____ **Líneas fundamentales de la crítica de la economia política (*Grundrisse*)**. Segunda Mitad. Barcelona: Editorial Crítica (Grupo editorial Grijalbo), 1978. (Obras de Marx e Engels, v.22).

_____ **O Capital: o processo global de produção capitalista** Livro Terceiro, v.6, 4ª ed., Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980.

_____ **O Capital: o processo de circulação do capital**. Livro 2, v.3. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980a.

_____ **Elementos Fundamentales para la Crítica de la Economía Política (*Grundrisse*) 1857-1858**. Livro 2. México, Siglo Veintiuno, 1982.

_____. Prefácio à 1ª edição e posfácio à 2ª edição de *O Capital*. In: FERNANDES, Florestan (org. da coletânea). **K. Marx e F. Engels: história**. São Paulo: Ática, 1983.

_____. **O Capital: o processo global de produção capitalista**. Livro Terceiro, v.3, Tomo 1 (parte primeira). São Paulo: Abril Cultural, 1983a. (Os Economistas).

_____. **O Capital: o processo global de produção capitalista** Livro Terceiro, v.3, Tomo 2 (parte segunda). São Paulo: Abril Cultural, 1983b. (Os Economistas).

_____. **A Miséria da Filosofia**. São Paulo: Global, 1985.

_____. **Teorias da Mais-Valia**. Livro Quarto, v.3. São Paulo: Difel, 1985a.

_____. **Teorias da Mais-Valia**. Livro Quarto, v.1. 2ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1987.

_____. **Elementos Fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse) 1857-1858**. Livro 1, 16ªed. Mexico: Siglo Veintiuno editores, 1989.

_____. **A Ideologia Alemã (L.Feuerbach)**. 9ª ed. São Paulo: Hucitec, 1993.

_____. **O Capital: o processo de produção do capital**. Livro I, v.1 e v.2, 15ª ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

_____. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Trad. Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2004.

MARX, Karl, ENGELS, Friedrich. Editorial nº 179 da Gazeta de Colônia. **Sobre a Religião**. Edições 70, Lisboa, 1976.

MASI, Domenico de. Linha Reta, Linha Curva. In: **Revista ArcDesign**. São Paulo, Quadrifoglio, n.36, 2004.

MÉSZÁROS, István. **Para Além do Capital**. São Paulo: Boitempo, 2002.

_____. **O poder da ideologia**. São Paulo, Boitempo, 2004.

MINISTERIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA. **Proposta do GT criado pela portaria do MCT nº 252 como subsídio ao Programa de desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia do PPA 2004-2007**. <http://www.mct.gov.br>, 2004. (acesso em 20/03/2005).

MORAES NETO, Benedito Rodrigues de. **Marx, Taylor, Ford: as forças produtivas em discussão**. São Paulo: Brasiliense, 1989.

_____. (2003) O percurso teórico da “abolição do trabalho” em Marx: avanços e recuo. Anais do VIII **Encontro Nacional de Economia Política**. Florianópolis, SC, 2003.

_____. (2003a) **Século XX e trabalho industrial: taylorismo/fordismo, ohnoísmo e automação em debate**. São Paulo, Xamã, 2003.

_____. Observações sobre os *Grundrisse* e a História. Anais do IX **Encontro Nacional de Economia Política**, Belo Horizonte, MG, 2004.

_____. Pós-fordismo e trabalho em Antonio Negri: um comentário. Anais do X **Encontro Nacional de Economia Política**, Uberlândia, MG, 2005.

MORAES, Rutkoski, Marcio. **O papel das crises para a teoria de Marx sobre a derrocada do capitalismo**. (Dissertação de Mestrado). Centro sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em Economia, UFSC, 2004.

NANDA, Meera. Contra a destruição/desconstrução da ciência: histórias cautelares do terceiro mundo. In: WOOD, Ellen Meiksins (org.). **Em defesa da história: marxismo e pós-modernismo**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999. p.27-48.

PANDINI, Adelita. **Produção do frango colonial QVALE em Rio do Oeste (SC): um espaço avançado da acumulação capitalista**. (Dissertação de Mestrado). Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Geografia, UFSC, 2005.

PRADO, Eleutério. Pós-grande indústria: trabalho imaterial e fetichismo - uma crítica a A.Negri e M.Hardt. In: **Revista Crítica Marxista**. n.17, nov.2003. p.109-130.

ROSA, Rui Namorado. **Olhar de um físico: nanociência e nanotecnologia**. In: <http://www.janelaweb.com/digitais>, sd, p.1-4.(acesso em 15/07/2005).

ROSA, Luiz Pinguelli. A Física entre a guerra e a paz - reflexões sobre a responsabilidade da ciência. In: **Revista da Sociedade Brasileira para o progresso da ciência**. Edição: Ciência e Cultura - temas e tendências: Física. Ano 57, n.3, jul-ago-set, 2005. p.40-42.

ROSDOLSKY, Roman. **Gênese e Estrutura de O Capital de Karl Marx**. Rio de Janeiro. EDUERJ: Contraponto, 2001.

RUMJANEK, Franklin. Fronteiras da ciência: ética e desenvolvimento. In: **Ciência Hoje**, v.35, n.206, jul-2004. p.22-23.

SCHAFF, Adam. **História e Verdade**. 5ªed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. (Série novas direções).

TUMOLO, Paulo Sergio. Habermas versus Marx: o marxismo na berlinda? **Revista Práxis**. BH, RJ, SP. Ano IV, out/1997-fev/1998, n.10.

VALADARES, Eduardo de Campos. **Aplicações da Física quântica: do transistor à nanotecnologia**. 1ªed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005. (Temas atuais de física).

VASQUÉZ, Adolfo Sánchez. **Filosofia da Práxis**. 2ªed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

WALLERSTEIN, Immanuel. Análise dos Sistemas Mundiais. In: GIDDENS, Anthony, **Teorial Social Hoje**. São Paulo: Unesp, 1999.

WEBER, Max. **Ciência e Política: duas vocações**. São Paul: Martin Claret, 2002.

WIERNER, Norbert. **Cibernética e Sociedade: o uso de seres humanos**. São Paulo: Cultrix, 1954.

WIKIPEDIA **Enciclopédia Livre**. In: <http://www.wikipedia.org> (acesso em 13/07/2005, 16/07/2005).

WOOD, Ellen Meiksins. El marxismo y el curso de la historia. In: **Cuadernos Políticos**, México: ediciones Era, out-dec/1986.

_____ Modernidade, Pós-modernidade ou capitalismo? In: **Capitalism, and the Information Age**, New York: Monthly Review Press, 1998. Tradução livre de Patrícia Torriglia e Maria Célia M de Moraes. Florianópolis, PPGE/UFSC, agosto de 1998.

_____ **Em defesa da história: marxismo e pós-modernismo**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999. p.27-48.

_____ **Democracia contra capitalismo: a renovação do materialismo histórico**. São Paulo: Boitempo, 2003.

ZANETTE, Susana Isabel, CARIDE, Aníbal Omar. As novas imagens da matéria. In: **Revista Ciência Hoje**. v.27, n.132, jul-2000. p.32-38.

9. ANEXOS

9.1 A ENGENHARIA ELÉTRICA

É o ramo da engenharia que lida com o estudo e a aplicação da energia elétrica e do eletromagnetismo. No que concerne à energia elétrica, envolve a geração (usinas geradoras hidroelétricas, termoelétricas, nucleares) e o transporte (linhas de transmissão de alta tensão), bem como a utilização nas residências, nas indústrias (controle e automação, máquinas motores elétricos), nas telecomunicações (telefonia fixa e celular, rádio, televisão) e na informática, dentre outras aplicações. A ênfase em Eletrotécnica, um dos ramos dessa engenharia estuda o sistema de potência elétrico. O sistema de potência elétrico compreende a geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica; máquinas e equipamentos elétricos, instalações elétricas prediais e industriais; acionamentos industriais; fontes alternativas de energia; motores elétricos; efficientização energética; sistemas de medição e controle elétrico e serviços. A diferença entre os termos eletricidade e eletrônica está na natureza dos elementos. A eletricidade trabalha com elementos chamados passivos, os resistores, os indutores, os capacitores. Estes elementos também podem ser chamados de clássicos, pois, desde os primeiros estudos modernos sobre eletricidade estes elementos já eram conhecidos. A engenharia eletrônica, outro ramo da Engenharia Elétrica surge com a válvula. Porém, toma impulso, em 1947, com a chegada do transistor dando a eletrônica seu maior impulso. O transistor e o diodo são classificados como dispositivos de estado sólido. Posteriormente surgiram outros elementos eletrônicos como transistores de potência, tiristores e triac's. A Eletrônica digital surgiu quando for possível aplicar a teoria digital (esta já existia a mais de 200 anos) em equipamentos compactos. Os primeiros comutadores digitais eram mecânicos, o que os tornavam grandes e era impraticáveis de desenvolvê-los em larga escala. Os primeiros computadores de válvula diminuíram em tamanho, porém, continuaram grandes, caros e complicados. A eletrônica digital permitiu a miniaturização dos circuitos, a diminuição do consumo de energia elétrica e o aumento na velocidade do processamento das informações. A grande vantagem da eletrônica é que ela permite equipamentos, máquinas,

dispositivos que respondam mais rápido e com maior eficiência energética. (Wikipedia, 2005).

9.2 ELETRÔNICA

Sobre os componentes, a atuação, os dispositivos, o funcionamento, histórico, evolução, dispositivos e equipamentos e, sinais e medidas analógicas e digitais.

9.2.1 Componentes

A eletrônica desenvolve e estuda os circuitos eletrônicos e os componentes que os compõem: o transistor, o diodo, o circuito integrado, a fotocélula, os microcircuitos, a memória eletrônica, os microprocessadores, capacitores, indutores, resistores, entre outros;

9.2.2 Atuação

Quando se tem qualquer tipo de dispositivo onde haja a atuação de um determinado fenômeno físico em correlação com outro, interagindo, modificando, medindo, aí está a eletrônica. Um exemplo seria a conversão de onda sonora para onda eletromagnética, da emissão eletromagnética através do espaço físico, para em seguida a captação desta, sua recepção e reconversão para onda eletromagnética, assim novamente para onda sonora. Sem a eletrônica, tudo isso seria impossível de se conseguir, pois o ato de se transmitir uma onda de radiofrequência e sua posterior recepção necessita de dispositivos eletrônicos que transformarão as manifestações físicas de um determinado tipo de energia que será convertido em outro. Por exemplo: onda sonora em onda elétrica, onda luminosa para onda sonora e vice-versa;

9.2.3 Dispositivos

Os dispositivos eletrônicos são combinações onde se usa o circuito básico repetitivamente e seus componentes que, uma vez agrupados de forma organizada formam blocos. Estes interligados formam circuitos mais complexos, e assim sucessivamente fazem funcionar os mais diversos equipamentos;

9.2.4 Funcionamento

O funcionamento básico de qualquer circuito eletrônico se baseia no controle de tensão e intensidade de corrente elétrica, podendo ser moldadas de forma que o projetista possa tirar proveito desses parâmetros e os configurar oscilação, amplificação, etc., até chegar ao resultado final quando, por exemplo, através de um feixe de luz, ou feixe de Laser numa Fibra ótica conseguimos nos comunicar com velocidades cada vez maiores e quantidades de informação imensas a milhares de km de distância e, tudo isso, em segundos, milisegundos;

9.2.5 Histórico

A evolução da eletrônica foi lenta no início, porém, com o passar do tempo acelerou. Nos séculos dezessete, dezoito e dezenove, foram informações dispersas, aleatórias. Em 1835 Munk, ao gerar centelhas de alta tensão próximo de certos pós metálicos, observou que estes mudavam sua condutividade elétrica. Isto ficou registrado, mas não se encontrou uma utilidade prática para o fenômeno. Acredita-se que o dispositivo eletrônico mais antigo foi uma célula fotovoltaica construída em 1839 por Becquerel. Embora funcional, sua utilidade era meramente para curiosidade científica. A partir de 1850, a físico-química passou a se interessar nos fenômenos do comportamento da AT (Alta Tensão) e dos gases. A experiência de Plucker pode ser considerada como ponto de partida para tal. O pesquisador, ao conectar tensão elétrica muito alta em dois eletrodos, inseridos numa ampola de vidro com atmosfera rarefeita, mostrou o fenômeno da descarga dos gases. Durante sua demonstração, observou-se um efeito eletroluminescente de cor púrpura sobre as paredes do vidro. Em 1861 foi descoberto o efeito fotocondutivo do selênio. Posteriormente, em 1873, Willoughby Smith investigou o efeito e delineou as primeiras leis da fotocondutividade. Em 1866, Varley novamente observou a mudança de condutividade de pós metálicos na presença de centelhas elétricas, da mesma forma que Munk em 1835, porém, o fenômeno continuou a parecer meramente curiosidade científica. A válvula termiônica teve seus primórdios em 1873, quando Guthrie aqueceu uma esfera metálica e a aproximou de um eletroscópio carregado. Ao fazer isso, o dispositivo se descarregava. Braun descobriu o efeito semicondutor no ano de 1874, observando os sulfetos de chumbo e de ferro. Alexander Graham Bell e Sumner Tainter em 1878, utilizaram a célula de selênio para fazer experiências com um telefone sem fio, utilizando ondas luminosas. Hughes descobriu como gerar ondas eletromagnéticas em 1874,

independentemente do trabalho de Clerk Maxwell. A intenção de Hughes não era a geração de ondas em si, mas sua detecção através de dispositivos (diodos) semicondutores que consistiam numa agulha de ferro em contato com um glóbulo de mercúrio, que resultava num filme de óxido de mercúrio. Este contato resultava no efeito da retificação por semicondutividade. Hughes, na verdade, se antecipou à geração de radiofrequência em cinco anos à Hertz e em dez anos em sua detecção. Elster e Geitel no início de 1880 encerraram um filamento de uma lâmpada incandescente e uma placa metálica numa ampola com vácuo. O efeito observado foi uma corrente elétrica que fluiu do filamento à placa através do vácuo. Ao mesmo tempo Flemming, (naquela época empregado de Thomas Edison), estava investigando o porquê do escurecimento do vidro de uma lâmpada de filamento. Inseriu uma placa metálica e fez uma ligação externa ao dispositivo. Ao fazê-lo, observou que ao se aplicar um potencial positivo à placa em relação ao filamento, imediatamente fluía uma corrente elétrica pelo vácuo. Ao inverter a polaridade, a corrente não fluía. A este efeito se deu o nome de Efeito Edison. Calzecchi Onesti, em 1884, voltou a observar a mudança de condutividade de pós metálicos na presença de centelhas elétricas, da mesma forma que Munk em 1835, porém, novamente o fenômeno continuou a parecer meramente curiosidade científica. Hertz, no ano de 1887, observou o efeito fotoemissivo, que foi aprimorado em 1890 por Ebert, Hallwachs e Wiedemann. Em 1890 Elster e Geitel desenvolveram a primeira válvula eletrônica fotoemissiva. De novo, agora na pessoa de Branly, em 1890, houve a observação da mudança de condutividade de pós metálicos na presença de centelhas elétricas, da mesma forma que Munk em 1835, porém, o fenômeno ainda continuou a parecer meramente curiosidade científica, sem uso prático. Minchin e Oliver Lodge, de forma independente, sugeriram que o fenômeno da alteração da condutividade de pós metálicos na presença de centelhas elétricas era ocasionada por ondas que se propagavam pelo espaço que emanavam das centelhas. Lodge então, em 1894, preparou um tubo com limalhas de ferro, seguindo o método de Branly. Descobriu que este método poderia servir para detectar ondas hertzianas. Ao dispositivo foi dado o nome de *coesor*, porque, quando as ondas eletromagnéticas passavam por si, as limalhas se aglutinavam e tinham que ser extraídas antes de outra emissão de radiofrequência. A partir de 1850, com as experiências de Plucker sobre a eletroluminescência, Hittorf, William Crookes e Goldstein, iniciaram uma investigação dos efeitos da Alta Tensão. Crookes inseriu um eletrodo em forma de cruz de malta no tubo de vidro, foi observado que o brilho produzido pelos *raios invisíveis*, era devido à aceleração de

algum tipo de partícula ou raio que provinha do eletrodo negativo para o positivo. A este tipo de manifestação se deu o nome de *raios catódicos*, pois acreditou-se que sua carga era negativa. A experiência foi confirmada por Hallwachs. Em 1897 Thomson estudou o efeito e deu o nome de elétrons às partículas aceleradas no tubo de raios catódicos. Tommasina reinventou o detector de radiofrequência de Hughes em 1899. Ao dispositivo foi dado o nome de coesor de auto-restauração de Castelli, de Solari, ou coesor de auto-restauração da Marinha Italiana. O padre Roberto Landell de Moura, em 1893, iniciou as experiências com um telefone sem fio utilizando radiofrequência, fazendo uma demonstração pública 03 de junho de 1900. Em 1901, Marconi recebeu os primeiros sinais de rádio através do Atlântico. O detector utilizado foi um retificador de glóbulo de ferro mercúrio idêntico ao inventado por Hughes em 1874. As descobertas do século XIX só vieram a ser compiladas no início do século vinte. Com a utilização prática para a emissão termoiônica através da utilização do diodo termiônico, triodos, tetrodos, pentodos, etc, iniciou-se a era da eletrônica termoiônica, ou termiônica, quando John Ambrose Fleming utilizou estes efeitos para a amplificação de sinais;

9.2.6 Evolução

Desde o início do século vinte até sua metade, a válvula termoiônica reinou absoluta, quando na metade do século, em 1948, a gigante em telecomunicações Bell Telephone, desenvolveu um dispositivo que em comparação à válvula termoiônica era simplesmente minúsculo. Era o primeiro transistor. Aí estávamos iniciando a era do semicondutor. Com o transistor e o desenvolvimento das técnicas de miniaturização promovido, ficou cada vez mais acelerada a confecção e projeto de componentes e equipamentos eletrônicos. Isto culminou com a construção do primeiro circuito integrado no final da década de sessenta, quando apareceu o primeiro amplificador operacional integrado. Este nada mais era que a montagem miniaturizada de transistores, capacitores, resistores e diodos semicondutores, todos feitos numa só base, inicialmente em germânio. Logo após, no início da década de setenta, os componentes passaram a ser fabricados em silício, elemento de mais fácil manipulação e menos sensível aos efeitos de avalanche térmica. Foram sendo desenvolvidas assim exponencialmente novas tecnologias para a fabricação seriada em alta velocidade. Estas utilizavam componentes de larga escala de integração, (LSI), e logo após, nos anos oitenta, foi desenvolvida a extra larga escala de integração, (ELSI). Esta tecnologia nos deu os

microprocessadores de alta velocidade e desempenho. Nos dias de hoje depois do trabalho de milhares, senão milhões de colaboradores anônimos a Eletrônica está finalmente entrando na era da nanotecnologia.

9.2.7 Dispositivos e equipamentos

Os equipamentos e circuitos eletrônicos moldam, configuram e mensuram grandezas físicas de diversas naturezas. Algumas são variáveis, outras fixas, exemplo disso são as variáveis elétricas que transportam informação, os sinais. Para o transporte de informação, foi necessário a codificação de uma linguagem. Um exemplo é a extinta telegrafia que era usada para enviar informações através do código morse, onde sinais intermitentes transportam informação codificada de tal forma, que decodificada forma letras e palavras. Estas, interpretadas nada mais são do que informação, logo podemos definir que codificação é a informação introduzida num determinado sinal. E decodificação é a extração desta informação deste mesmo sinal. Podemos definir três grupos distintos de sinais em eletrônica: Sinal analógico, é todo aquele que varia em função do tempo. Velocímetro analógico, Termômetro analógico, Balança analógica, Voltímetro analógico são exemplos de sinais lidos de forma direta sem passar por qualquer codificação, decodificação complexa. As variáveis são observadas diretamente. O instrumento analógico consiste num painel com uma escala e um ponteiro que desliza de forma a se verificar a posição deste sobre aquela, um galvanômetro, ou o ecrã de um osciloscópio;

9.2.8 Sinais e medidas analógicas e digitais

O sinal periódico consiste de “pacotes” de informação que são levados de forma direta, as ondas de rádio por exemplo, onde a codificação e decodificação é executada de forma direta, um exemplo é a Amplitude Modulada, onde temos uma onda portadora de frequência fixa modulada em amplitude variável, a decodificação na recepção se dá de forma direta por supressão da portadora, retificação em meia onda do sinal resultante, e amplificação do resultado de forma a termos um sinal em forma de música, por exemplo. Sinal digital é formado por códigos de linguagem matemática, um exemplo disto é a linguagem binária, ou sistema binário, (álgebra booleana), onde se usa um código binário de transporte de informação, a leitura é indireta, depende de sistemas de interpretação e leitura, pois esta não é

direta, é digitalizada, é formada por componentes que digitalizam a informação, isto é, convertem o sistema decimal para sistema binário, ou para o sistema hexadecimal e vice-versa, digitalizar é manipular, converter a informação processá-la e reconvertê-la de forma que seja entendida.

9.2.9 Futuro

A eletrônica é a base da moderna tecnologia, da cibernética, da ciência da computação, da informática, entre outros. Sem ela os sistemas de controle do mundo moderno não funcionam. Com a eletrônica se fundindo com a micro-mecânica, pneumática, hidráulica e informática, temos a mecatrônica, a biomecatrônica e a robótica.

9.3 QUÍMICA

Apresentaremos algumas noções sobre a Química e suas disciplinas, seus conceitos de base, áreas de estudo e algumas subdivisões, funções e grupos químicos, produtos e substâncias, procedimentos e processos, equipamentos e instrumentos químicos.

9.3.1 Química e suas disciplinas

A Química é a ciência que trata das substâncias da natureza, dos elementos que a constituem, de suas características, de suas propriedades combinatórias, de processos de obtenção, de suas aplicações e de sua identificação. Descreve de qual maneira os elementos se juntam e reagem entre si, bem como, a energia desprendida ou absorvida durante estas transformações. A química é o estudo das transformações da matéria em oposição à física que é o estudo de seus estados. Uma das nossas primeiras sensações no nascimento é que o mundo é cheio de coisas, cheio de matéria. A química tenta responder às perguntas sobre a natureza da matéria. Tentamos mostrar de maneira intuitiva a diferença entre transformações químicas e transformações físicas. Nós somos sensíveis aos fenômenos como a luz, o calor (temperatura), a distância, o tempo, a força. Quando uma combinação destes fenômenos age sobre a matéria, esta matéria é modificada de uma ou outra maneira. Por exemplo, se eu empurro a caixinha, ela pode mudar de lugar: é uma transformação física. Tipicamente,

quando matéria sofre uma transformação física como a divisão de um pedaço de queijo, o produto resultante possui as mesmas propriedades físicas: a densidade, as resistências etc ficam imutadas. No caso do queijo que foi cortado em dois pedaços, constatamos que os pedaços ainda são do mesmo tipo de queijo apesar de ser mais leves e mais fácil a ser comidos: é uma transformação física. Porém, se a matéria sofre uma transformação química, o resultado é uma ou mais substâncias diferentes com suas propriedades. Uma vez comido, o queijo é atacado por diversos produtos para fornecer diversos fluidos e também energia e assim sofre uma transformação química.

Como esta ciência é vasta sendo impossível que alguém a conheça perfeitamente por inteiro, criou-se disciplinas. Esta divisão pode ser feita de diversas maneiras. Por exemplo, a IUPAC divide a química em: Química física e biofísica, Química inorgânica, Química orgânica e química biométrica, Polímeros, Química analítica, Química e meio ambiente, Química e saúde humana, Nomenclatura química e representação estrutural. Mais tradicionalmente, a química pode, também, ser dividida em diversas modalidades:

9.3.1.1 Química orgânica

É a ciência da estrutura, das propriedades, da composição e das reações químicas dos compostos orgânicos que, em princípio, são os compostos cujo elemento principal é o carbono. O limite entre a química orgânica e a química inorgânica, que segue, não é sempre nítido; por exemplo, o óxido de carbono (CO) e o anidrido carbônico (CO₂) não fazem parte da química orgânica.

9.3.1.2 Química inorgânica

É o ramo da química que trata das propriedades e das reações dos compostos inorgânicos. Neste é incluída a geoquímica.

9.3.1.3 Química física

É o estudo dos fundamentos físicos dos sistemas químicos e dos processos físicos. Em particular, a descrição energética das diversas transformações faz, por exemplo, parte deste ramo da química. Nela encontram-se disciplinas importantes como a termodinâmica química e a termoquímica, a cinética química, a mecânica estatística, a espectroscopia e a eletroquímica.

9.3.1.4 Bioquímica

É o estudo dos compostos químicos, das reações químicas e das interações químicas que acontecem nos organismos vivos.

9.3.1.5 Química analítica

É o estudo de amostras de material para conhecer a sua composição química e sua estrutura.

9.3.1.6 Química nuclear

É o estudo dos fenômenos materiais e energéticos que aparecem no núcleo dos átomos.

9.3.1.7 Química dos polímeros

Alguns elementos como o carbono e o silício têm a propriedade de poder formar cadeias repetindo numerosos vezes a mesma estrutura. Estas macromoléculas tem propriedades químicas e físicas exploradas pela indústria;

9.3.2 Conceitos base

9.3.2.1 Nomenclatura

trata da maneira de chamar os compostos químicos. Os compostos orgânicos e inorgânicos têm seus sistemas definidos pela IUPAC.

9.3.2.2 Átomo

é um conjunto de matéria constituído de um núcleo carregado positivamente e de elétrons em número suficiente para equilibrar a carga positiva do núcleo constituído de nêutrons e de prótons.

9.3.2.3 Elemento

é um conjunto de átomos que tem o mesmo número de prótons no núcleo. Este número é conhecido como o número atômico do elemento. Por exemplo, todos átomos com seis prótons no núcleo são átomos do elemento carbono. O meio o mais eficaz de apresentar os elementos é a tabela periódica que agrupa os elementos segundo a suas propriedades. São também disponíveis listas de elementos por nome, símbolo e número atômico. Visto que o número de prótons no núcleo imponha o número de elétrons no redor do núcleo e suas propriedades, a identidade do elemento indica as interações e as transformações químicas nas quais ele pode participar.

9.3.2.4 Composto químico

é uma substância que tem uma razão fixa entre os elementos que determina sua composição, uma organização definida e suas propriedades químicas. Por exemplo, a água é

um composto contendo hidrogênio e oxigênio numa razão de dois para um. Os compostos são formados por reações químicas.

9.3.2.5 Molécula

é a menor parte indivisa de um composto químico e que possui um conjunto único de propriedades químicas. A molécula é constituída de dois ou mais átomos ligados quimicamente.

9.3.2.6 Íon (ou ião)

é um átomo ou uma molécula que possui uma carga elétrica. Cátions carregados positivamente (por exemplo o cátion Na^+) e anions carregados negativamente (por exemplo o cloreto Cl^-) formam um sal neutro (por exemplo o cloreto de sódio NaCl). Exemplos de íons poliatômicos que não se decompõem durante as reações ácido base são o íon hidroxila (OH^-) e o íon fosfato (PO_4^{3-}).

9.3.2.7 Ligação química

é a força que mantém juntos os átomos nas moléculas. Para muitos compostos simples, a teoria das ligações por valência e o conceito do número de oxidação podem ser utilizadas para prever a estrutura e a composição das moléculas. Da mesma maneira, as teorias da física clássica podem ser utilizadas para prever muito das estruturas iônicas. Para compostos mais complexos, como complexos metálicos, a teoria das ligações por valência é falha e outras teorias baseadas sobre a mecânica quântica devem ser utilizadas como a teoria das órbitas moleculares.

9.3.2.8 Estado físico da matéria

é definido pelo grau de mobilidade interno e a compactação dos átomos, moléculas e elétrons. No estado gasoso cada molécula se desloca livremente no seu recipiente. A forma externa depende só deste último. No estado líquido, as moléculas são ligadas entre si e podem só se mover numa proporção limitada. A sua forma externa depende do recipiente mas também da quantidade total do material. No estado sólido os átomos ou as moléculas são fixas; só os elétrons podem se mover e somente de um átomo para um outro. O plasma é um sistema que recebe uma carga energética tal que os elétrons se separam totalmente dos átomos. Temos então uma nuvem de íons e de elétrons.

9.3.2.9 Fase

é uma porção da matéria que é homogênea do ponto de vista de seu estado físico. Numa mesma fase podemos ter uma heterogeneidade de composição: líquido com um gradiente de

composição, por exemplo. Podem coexistir duas ou mais fases líquidas: mercúrio e água ou água e hexano por exemplos. Um exemplo mostra a diferença entre estado líquido e fase. Água pode existir em três estados físicos que coexistem: sólido (gelo), líquido (água) e gasoso (vapor de água). Cada um destes estados físicos tem suas propriedades em relação à temperatura e à pressão. Praticamente, na rua, por 0° C, não temos três estados físicos mas bem três fases: uma fase sólida composta de gelo e eventualmente de gases dissolvidos; uma fase líquida composta água com, eventualmente, sal em solução; uma fase gasosa composta de ar e de muito poucas vapores de água.

9.3.2.10 Reação química

é a transformação da estrutura fina da molécula. Essas reações podem juntar duas moléculas para construir uma maior, quebrar uma molécula para produzir duas menores ou, por troca de átomos, constituir duas novas moléculas. Nas reações químicas, as ligações químicas são criadas ou rompidas.

9.3.2.11 Mecânica quântica

com suas descrições da repartição da energia entre os elétrons, permitiu de entender melhor os mecanismos interatômicos.

9.3.2.12 Divisões e subdivisões

Físico-química - trata das propriedades físicas gerais das substâncias

Química Analítica - trata das técnicas e equipamentos para identificação de substâncias.

Química Inorgânica - trata principalmente das substâncias de origem mineral.

Química Orgânica - trata principalmente das substâncias de origem animal ou vegetal

9.3.3 Áreas de estudo e algumas subdivisões

Química inorgânica : estuda as substâncias inorgânicas

Química orgânica: estuda as substância orgânicas

Bioquímica - trata dos processos químicos relativos aos seres vivos.

Cálculo de Reatores - ramo da Engenharia Química que estuda o projeto de conjunto de reatores industriais.

Carboquímica - trata de processos envolvendo o carvão mineral.

Catálise química - trata de procedimentos que alteram as cinética das reações.

Ciências dos materiais - trata da composição, resistência e durabilidade de materiais

Cinética química - trata da velocidade das reações químicas.

Combustão - trata das substâncias usadas na produção de energia.

Eletroquímica - trata de reações químicas envolvendo energia elétrica.

Engenharia Química - ramo da Engenharia dedicado ao projeto e estudo de Indústrias de Processos Químicos.

Mineralogia -

Química ambiental -

Química industrial - estudo de reações com interesse em processos industriais (ver verbetes Engenharia química e Cálculo de reatores)

Química quântica

Operações Unitárias - ramo da Engenharia Química que estuda o projeto de equipamentos industriais de transformações físicas (por exemplo, filtração, destilação, cominuição, decantação, aquecimento) em oposição às Conversões Químicas (Cálculo de Reatores).

Petroquímica - trata da obtenção e refinação do petróleo

Termoquímica - trata de reações químicas envolvendo energia térmica

9.3.4 Funções e grupos químicos

Acetato, Ácido, Ácidos, Orgânicos, Açúcar, Albumina, Alkali, Alcalóide, Alcool, Alcoolato, Aldeído, Amálgama, Amido, Amina, Aminoácido, base, bicarbonato, borato, brometo;

9.3.5 Produtos e substâncias

Acetato de alumínio, Acetato de amila, Acetato de chumbo, Acetato de cobre, Acetato de etila, Acetato de potássio, Acetato de sódio, Acetato férrico, Acetona, Ácido acético, Ácido alisérgico, Ácido benzóico, Ácido bórico, Ácido carbônico, Ácido cianídrico, Ácido cítrico, Ácido clorídrico, Ácido clorídrico, Ácido crômico, Ácido fênico, Ácido fluorídrico, Ácido fosfórico, Ácido gaiacol, Ácido láctico, Ácido nítrico, Ácido nítrico, Ácido ortobórico, Ácido oxálico, Ácido pícrico, Ácido pirogálico, Ácido pirolenhoso, Ácido salicílico, Ácido sulfúrico, Ácido tartárico, Ácido valeriânico, Aço, Açúcar de cana, Açúcar de uva, Açúcar de uva, Água, Água de beleza, Água de colônia, Água de flôres, Água de junquilha, Água de mel, Água de quina e cantarida, Água de quina, Água destilada, Água oxigenada, Água régia,

Água sanitária, Aguardente, Albumina em pó, Alcatrão, Álcool absoluto, Álcool amílico, Alfazema, Alumem, Alumínio, Alvaiade, Âmbar, Amianto, Amoníaco, Anidridos, Antimônio, Antraceno, bagaceira, bálsamo, baraticida, barro, batom, baunilha, benzeno, benzina, benzoato de bismuto, benzoato de cálcio, benzoato de lítio, benzoato de mercúrio, benzoato de sódio, berilo, berkélio, bicarbonato de sódio, bicromato de potássio, bismuto, bissulfito de sódio, bórax, boro, borracha, brandy, breu, brilhantina, brometo de amônio, brometo de arsênico, brometo de estrôncio, brometo de etila | brometo de potássio | bromo | bromofórmio | bromolaina, Cálcio | Carbono | Carvão | Carvão Mineral | Carvão Vegetal | Celulose | Cetonas | Chumbo | Corantes, Desinfetantes | Detergentes | Desinfetantes | Detergentes, Esmaltes | Essência | Estearina | Éster | Éter, Fenois | Fosfatídeos | Fósforo, Hidrogênio | Hulha, Nylon, Oxigênio, Petróleo;

9.3.6 Procedimentos e processos

batimento, branqueamento, calcinação, cromatografia, micro-análise, titração, titulação.

9.3.7 Equipamentos e instrumentos químicos

balança, batedeira, batedor, balão de borracha, balão de destilação, balão graduado, becker, bico de bunsen, bureta, funil de Buchner, pipeta, proveta, pHmetro, kitassato, bomba a vácuo.